



# KATONAI MŰSZAKI TUDOMÁNYOK ONLINE

VIII. Évfolyam 3. szám 2013. szeptember

NKE  
BUDAPEST

**A szerkesztőbizottság elnöke:**

Prof. Em. Halász László ny. ezredes, DSc

**A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:**

Prof. Dr. Munk Sándor ny. ezredes, DSc

**A szerkesztőbizottság tagjai és egyben rovatvezetők:**

Dr. Berek Tamás okl. mk. őrnagy, PhD (Biztonságtechnika)

Dr. Eleki Zoltán, PhD (Fizikai felkészítés)

Prof. Dr. Haig Zsolt mk. 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. mk. 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 okl. mk. alezredes, PhD (Környezetbiztonság, ABV-és katasztrófavédelem)

**Főszerkesztő:** Dr. Farkas Tibor főhadnagy, PhD

**Szerkesztő:** Serege Gábor mk. főhadnagy

**A szerkesztőség elérhetősége:**

Nemzeti Közszolgálati Egyetem,

1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 8. emelet

*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](mailto:hadmernok@uni-nke.hu) *web:* <http://hadmernok.hu>

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

## **Jelen számban megjelent írások szerzői:**

**DR. BÉKÉSI BERTOLD** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens

**DR. BEREK TAMÁS** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens

**DR. DOBOR JÓZSEF** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, adjunktus

**DR. FÖLDI LÁSZLÓ** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens

**GRÓSZ PÉTER** - HM Tervezési és Koordinációs Főosztály

**HANKÓ MÁRTA** - MH Logisztikai Ellátó Központ

**DR. HORNYACSEK JÚLIA** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens

**HORVÁTH TAMÁS** - Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola doktorandusz

**DR. KASSAI KÁROLY** - MH Híradó Informatikai és Információvédelmi Csoportfőnökség

**DR. KÁTAI-URBÁN LAJOS** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens

**KOVÁCS TIBOR** - Óbudai Egyetem

**KOZÁK ATTILA** - Nyiregyháza Katasztrófavédelmi Kirendeltség

**DR. KESZELY LÁSZLÓ** - HM Védelmi Hivatal

**KULCSÁR BÉLA** - Szent István Egyetem, YMÉK

**DR. LÁZÁR GÁBOR** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens

**DR. MAKKAY IMRE** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi tanár

**MÁTYÁS DÁNIEL** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

**MÉSZÁROS GERGELY** - Szent István Egyetem, YMÉK

**NAGY DÁNIEL** - Robert Bosch Kft.

**NAGY GÁBOR** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem

**NIKODÉM EDIT** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

**DR. PADÁNYI JÓZSEF** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi tanár

**PÖCHER, HARALD** - Bundesheer

**RÁCZ LÁSZLÓ ISTVÁN** - Közigazgatási és Igazságügyi Minisztérium

**SCHÜLLER ATTILA** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

**SZABÓ ANNA BARBARA** - ESZA Nkft.

**SZABÓ SÁNDOR** – MH Összhaderőnemi Parancsnokság

**DR. SZABOLCSI RÓBERT** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi tanár

**SZÁSZI GÁBOR** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, adjunktus

**SZENDI REBEKA** - Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

**TAKÁCS ZOLTÁN** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

**TEKNÓS LÁSZLÓ** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

**TÍMÁR TAMÁS** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

**VARGA ATTILA FERENC** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HDI doktorandusz

**VASS GYÖRGY** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HDI doktorandusz

**VENEKEI JÓZSEF** - Nemzeti Közszolgálati Egyetem, főiskolai docens

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Berek Tamás – Takács Zoltán**  
[berek.tamas@uni-nke.hu](mailto:berek.tamas@uni-nke.hu) – [taki.zoli@freemail.hu](mailto:taki.zoli@freemail.hu)

## RFID TECHNOLÓGIA MINT A KÓRHÁZBIZTONSÁG TERÜLETÉN MEGVALÓSULÓ INTÉZMÉNYI REND BIZTOSÍTÁSÁNAK ESZKÖZE

### *Absztrakt*

*A kórházbiztonság egy speciális objektumvédelem. A tevékenység rendjét meghatározó létesítményi üzemeltetési szabályzat az egyik lényeges alapidokumentum, melyet pontosan tanulmányozni kell a védelem tervezésekor. Az objektumvédelem szakterületei közül a szerzők a kórház létesítmények megvalósítható beléptető és mozgáskövető alrendszereivel foglalkoznak, melyek épületirányítási rendszerbe integráltan üzemeltethetők az RFID technológia által biztosított lehetőségek kihasználásával.*

*Hospital security is a special part of facility security. The „institutional operating regulations” that determines the activity schedule is one of the key documents must be studied prior to the defence planning. From the area of facility security the authors deal with access control-, and tracking systems in hospitals, which may be integrated into the facility management system with opportunities provided by RFID technology.*

**Kulcsszavak:** *komplex biztonsági rendszer, beléptető rendszer, RFID technológia  
~ complex security system, access control system, RFID technologie*

## BEVEZETÉS

Az egészségügyi szektor kinyilvánítottan magas kockázatú terület melyet jól jellemez az érintett államigazgatási szervezet (EüM) egyik 2007-es kiadványában megjelentetett magyarázat: „a nem kívánatos események – melyek inkább a kezelés, mint a megbetegedés következményei- halálhoz vezethetnek, komoly károkat, komplikációt és a beteg szenvedését okozhatják.” [1]

Az RFID technológia olyan eszköz, amely hordozza annak lehetőségét, hogy a fenti „nem kívánatos események” számának csökkentését eredményezi, amivel hozzájárul a megbízhatóság növelése mellett az intézményi rend biztonságához is.

Egy tanulmány a nevezett kiadványban rávilágít arra, hogy „a jelenlegi körülmények az egészségügyi dolgozókat nem a károsodások létrejöttében közreható hibák feltárására ösztönzik, hanem azok eltitkolására.” [2]

Ezt a magatartást csak erősítik azon egészségügyi létesítmények munkakörülményei, melyekben az egészségügyi szakmai irányelvek és követelmények teljesülését biztosítani hivatott szabályzatok betartásának ellenőrzése nem megoldott, a nyilvántartások vezetése hézagos, illetve a kórházi eszközök nyomon követése nem megoldott. Az RFID technológia lehetőségeinek kihasználásával ezen a területen is jelentős javulást lehet elérni.

## AZ INTÉZMÉNYI REND BIZTONSÁGA

### RFID technológia a vezetés támogatásában

A vezetőséggel szemben általánosan elvárt, a beosztottak munkájának irányítása és ellenőrzése mellett, a felügyeleti jogszabályok és a belső szabályzatok előírásainak betartatása, éppúgy, mint a kórházi vagyon és a dolgozók védelmét biztosító feltételek megteremtése.

A Magyar Egészségügyi Ellátási Standardok (MEES) kézikönyv, amely az egészségügyi szolgáltatás minőségi értékelésére szolgáló egészségügy specifikus követelmények gyűjteménye e tekintetben a következőképpen fogalmaz: „A felső vezető felelős az egészségügyi szolgáltató zavartalan és gazdaságos működtetéséért, a betegellátás optimalizálásáért, mely magába foglalja a betegellátáshoz szükséges erőforrások (pénzügyi, személyi, tárgyi, információs) építészeti és szakmai háttér biztosítását, és a menedzsment folyamatokat is.” [3] [4]

A vezető felelőssége, hogy a felügyelete alá tartozó intézményben a jogszabályokban leírtak megvalósuljanak és a szakmai irányelvek érvényesüljenek. Fontos feladata továbbá a működési adatok, illetve a szakmai indikátorok ismeretében olyan intézkedések meghozatala, melyek elősegítik a fejlődést.

Felügyelni az irányított terület tervszerű munkáját, erősíteni a munkafegyelmet úgy lehet hatékonyan, ha biztosított az egyes vezetési szinteken elvárt, és a munkaköri feladatokba integrált ellenőrzések végrehajtása.

Ennek érdekében egybeként mellett gondoskodni kell az egyes munkakörökhöz rendelt munkafeladatok nyilvántartásáról, és az azokhoz kapcsolt tevékenységek, illetve azokkal összefüggő események dokumentálásáról.

A belépési pontokra telepített beléptető terminálok illetéktelen forgalom-csökkentési biztonsági funkciójukon túlmenően számos információs és nyilvántartási funkcióval bírnak. Megfelelő szoftver alkalmazásával az RFID kártyák installálásakor a dolgozó minden szükséges adatát meg lehet adni, amely bizonyos munkaterületeken - például gyógyszer-átvétel során még kiegészülhet azzal, hogy a bizonylat gyors elkészítésének támogatásaként elősegíti az elektronikus dokumentálást. Jól kiépített rendszer esetében folyamatosan figyelemmel kísérhető a beléptető rendszer által felügyelt területen történő mozgások és

egyéb felügyelt események. Idő és dátum mentésével minden esemény másodperc pontosan lekérdezhető, minden információ visszagyűjthető, kártyánként, ajtónként, kártyaolvasónként is. Az intézményi fegyelem és munkafegyelem hatékony fenntartása a vezetői feladatok ellátásának hatékonyságát, és közvetve így a betegellátás hatékonyságát támogatja.

A Magyar Egészségügyi Eljárás Standardok kézikönyv egyebek mellett az egészségügyi ellátó intézmények tevékenységének felülvizsgálati szempontjait is tartalmazza, amely az érintet területet illetően többek között szempontként jelöli meg az egészségügyi szolgáltatási folyamatok tervezésének, működtetésének, értékelésének megvalósulását, valamint azok szakmai indikátorokon alapuló felülvizsgálatát és dokumentáltságát.

A gyógyító tevékenységet felügyelő vezető feladata a továbbá a működést biztosító szabályzatok (ügyeleti, készenléti szolgálat működési rendje, konzíliumok adásának

működési rendje, vizsgálat kérések rendje, gyógyszerigénylés rendje, leletközlés rendje) kiadása, valamint aktualizálása, mely tevékenységet megfelelően képes támogatni az RFID technológia betegforgalmi, gyógyszerforgalmi stb. adatok folyamatos biztosításával.

A betegápolási tevékenység irányítása területén az ápolási munka koordinálása és ellenőrzése érdekében számtalan, napi szinten változó adat függvényében kell döntéseit meghoznia, a döntés előkészítést pedig nagymértékben megkönnyítik azok naprakész rendelkezésre állása, ami megfelelően megtervezett RFID alapú nyilvántartási rendszer alkalmazásával biztosítottá válik.

Olyan általános vezetői tevékenységet is meggyorsíthat az RFID rendszer, mint egyes munkakörök átadási-átvételi folyamatának ellenőrzése. A munkakör átadás-átvételekor feladatot vagy munkakört akár tartósan, akár ideiglenesen átadó és átvevő fél érdeke egyaránt azt szolgálja, hogy az aktus dokumentálása megtörténjen, még akkor is, ha az átadás átvétel (ideiglenes, helyettesítés okán) írásba foglalása nem szükséges, arról nem is beszélve, hogy munkakörhöz fűződő jogosultságok igen, a személyhez kötött egyéb jogosultságok nem feltétlenül kell, hogy átadásra kerüljenek például speciális belépési jogosultságok.

A dolgozók munkakör átadása és átvétel jelentősebb beosztások esetén az értékek, vagyontárgyak, átadása mellett a legfontosabb rutinbeli szakmai tudnivalók, munkakapcsolatok is átadásra kerülnek. Az átadás-átvételi folyamat gyorsítását és pontosítását teszi lehetővé ha RFID olvasóval mindezek az adatok beolvasásra kerülnek.



**1. ábra.** 32 mm-es transzponder beépítése előtt (Fotó: Berek)

A dolgozók szabadságolási tervének előkészítése, a túlórák elrendelése és az azokhoz kapcsolódó pótlékok számfejtéséhez szükséges dokumentáció elkészítése is könnyebbé válik akkor, ha az osztályos dolgozó túlóráit a rendszer rögzíti.

Az RFID technológián alapuló rendszer a betegellátó intézmény számos más testületének a munkatevékenységét vagy akár a javaslatát támogathatja, úgymint például az intézményi gyógyszerterápiás bizottság - melynek fontos feladata a javaslatlással a felhasználó osztályok éves gyógyszerkereteinek meghatározása és a felhasználások figyelemmel kísérése a betegdokumentáció elemzése és értékelése alapján.

A gyógyítás tevékenységének logisztikai-műszaki biztosítása teszi lehetővé, hogy a betegellátás minden eszköz és anyag szükséglete a megfelelő időben és helyen kielégítésre kerüljön. A műszaki ellátás területén jelentkező feladatok, úgymint a gyógyítás-ápolás

anyagi-technikai igényeinek biztosítása, az intézményi vagyoni védelme, a biztonság fenntartása, az üzemeltetés és az üzembiztonság fenntartása, a diétás és ételmezési anyagszükséglet meghatározása a naponta változó beteg-, és eszközforgalmi adatok naprakész nyilvántartását és folyamatos feldolgozását igényli, mely folyamat támogatását is képes ellátni egy megfelelően kiépített rendszer.

Helyzetéből fakadóan a betegek étkeztetése állandóan látótérben van, a fekvőbeteg-ellátásban a beteg dokumentációjában helyet kapó étrendi előírás lényeges dokumentum. A betegek számára végzett ételrendelés technikai, adminisztrációs folyamata is felgyorsulhat, amennyiben az orvos által előírt étrend betegenként elérhető egy mobil, vagy akár a kórteremben beágyazott RFID olvasó segítségével.

A műszaki-gazdasági vezetés a betegellátás gazdasági, logisztikai hátterének biztosítása mellett általában a vagyoni védelmi rendszer üzemeltetését is felügyeli. Az egyes osztályok készletváltozásainak naprakész nyomon-követése hatékonyságot növel, amit megfelelően tud támogatni RFID alapú eszközkövetés.

A betegdokumentáció jogszabályoknak megfelelő kezelésének biztosítása szintén az intézményi vezető felelősége. A betegek egészségügyi és hozzá kapcsolódó személyes adatai bizalmas információknak minősülnek. A MEES felülvizsgálati követelményként határozza meg a betegek adatainak védelmét szabályozó dokumentumok meglétét, és megfelelő eljárások alkalmazását illetően, melyek biztosítják az adatok megsemmisülése, jogosulatlan hozzáférések és az adatok meghamisítása elleni védelmet. Az RF elérésű digitális betegdokumentáció nem csupán az egyes vizsgálatok, beavatkozások tényét és azok eredményeit, hanem a bejegyzést tevő személyét és a bejegyzés időpontját is képes tárolni. A betegellátás biztonságát fokozza az is, hogy a beteg kórelőzményeit, a beavatkozásokat és korábban felsorolt adatokat tartalmazó, a beteg valamennyi, az ellátási folyamat során keletkező dokumentációja az intézményben archiválásra kerül. Ez felveti a betegjogi illetve a személyiséghez fűződő jogok biztosításának kérdését, a betegdokumentáció kezelése, tárolása során teljesülnie kell az adatkezelési, adatvédelmi előírásoknak. Az egyes adatkörökhöz való hozzáférési jogosultság pedig az egészségügyi személyzet proxy kártyájára írható, tehát behatárolható. Betegjogi kérdés az is, hogy milyen adatokat lehet a betegről nyilvántartani. *„A betegek egészségi állapotára vonatkozó adatok és dokumentációk csak olyan mértékben kerülhetnek összegyűjtésre, amennyire ez a beteg egészségügyi állapotának és ebből fakadó és szükségleteinek megértéséhez és az ellátás illetve szolgáltatások nyújtásához indokolt.”*[3]

A dokumentációk standardizált formai és tartalmi megjelenése – ami a különböző egészségügyi szolgáltatások közötti ellátás folyamatának folytonosságát hivatott biztosítani, lehetővé teszi a beteg ellátással kapcsolatos adatainak tárolását. A betegek adatainak ilyen módon végzett lekérdezése valójában az adatokhoz hozzáférők körét is csökkenti, így megfelelő védelmi protokollokkal a beteg adatvédelmét is biztosítja.

### **Egészségügyi szakmai indikátorok követése**

Az egészségügyi intézmény vezetői kell, hogy kialakítsák a minőségfejlesztési programot a betegszükségletek, a kihasználtság és még számos tényező – szakmai indikátorok - figyelembevételével. A MEES követelményeinek megfelelően ebben a dokumentumban meghatározásra kerül az erőforrás szükséglet is.

Más, a területet szabályozó irányelv is megjelöli, hogy az egészségügyi szaktevékenység minőségének fenntartását célul kitűző intézményi minőségügyi rendszer működéséhez feltétlenül szükséges többek között a betegellátás, betegápolás folyamatának, értékelése és fejlesztése mellett a minőségügyi rendszer rendszeres, indikátorokon alapuló értékelése. [5]

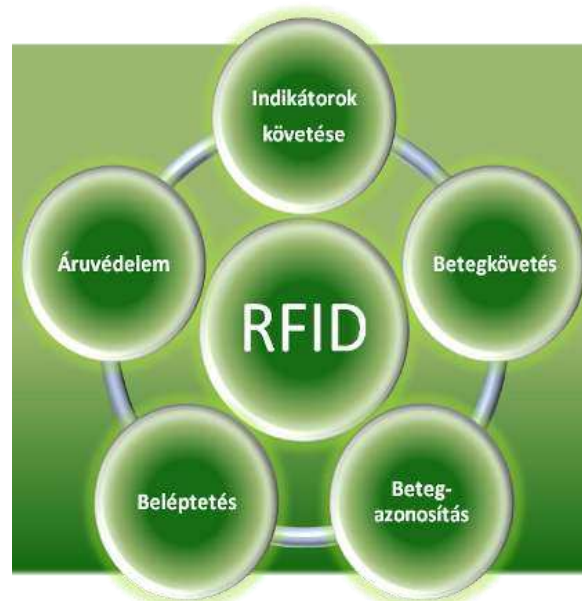
A minőségfejlesztéshez alapul szolgáló szakmai indikátorok pontos szakmai meghatározását tekintve a MEES alapján az indikátorképzés célja amellet, hogy segítségével értékelik a szakmai tevékenységet az, hogy időben felismerjék, vagy megelőzzék a

betegellátási tevékenység valamely hiányosságát, az esetleges szakmai hibákat és lehetséges veszélyeket, kockázatokat (pl. a gyógyszerelési hibák, betegcserék).

Az egészségügyi munkafolyamatok teljesítményét minősítő mutatók és indikátorok az adott egészségügyi létesítmény minőségügyi vezetése által meghatározott rendszerességgel kell tehát, hogy értékelésre kerüljenek. Ilyen általánosan alkalmazott indikátor felvett betegek száma, valamint az ágyszám által meghatározott ágyforgó, amely hosszabb távú összehasonlítást tesz lehetővé. A felvételi diagnózis változása miatt áthelyezésre került betegek száma alapján kikalkulált felvételi diagnózis változások aránya, a műtéti forgó, a reoperáltak aránya, átlagos ápolási idő.

Az RFID technológia alkalmazása ugyanakkor bizonyos indikátorok alakulására (antibiotikum profilaxis, antibiotikus kezelések aránya) jelentős mértékben hatást gyakorló tényező lehet - az antibiotikus kezelési terápia kidolgozottságára is kihatással bírhat, melynek optimalizálási folyamatában meghatározó szerepet játszó intézményi gyógyszerterápiás bizottság döntéshozatalát támogatva releváns gyógyszer felhasználási adatok biztosításával.

Az egészségügyi létesítmény vezetői felelősek tehát a szakmai és egyéb területekhez kapcsolódó adatgyűjtés kiválasztásáért is, így elmondható, hogy a körültekintően felépített és folyamatosan menedzselte rendszer RFID technológiai komponense azon eszközök egyike lehet, melyek hatékonyan támogatják a vezetői feladatok végrehajtását, közvetve szolgálva az intézményi rend biztonságát.



2. ábra. RFID technológia felhasználási területei a kórházbiztonságban

## RFID TECHNOLOGIA AZ INTÉZMÉNYI VAGYON ÉS A VESZÉLYES ANYAGOKKAL FOGLALKOZÓ DOLGOZÓK VÉDELMEBEN

Az egészségügyi intézményekben számtalan olyan nagy értékű berendezést, eszközt használnak, melyek hordozhatóak, jellemzően kis tömegűek, így fokozottabban ki vannak téve eltulajdonítás, vagy elvesztés kockázatának. A kereskedelemben már hosszú ideje alkalmazott áruvédelmi rendszerekhez (EAS) <sup>1-bit</sup> transzponderek alkalmazásával hatékonyan akadályozható azok eltulajdonítása. Fémfelületek esetében – amely az olvasó és a transzponder közötti kommunikációt nehezíti már kifejlesztettek speciális kialakítású induktív csatolású transzpondert, mely az ISO 69873 szabványnak megfelelően besüllyeszthető fémfelületekbe, ami a mechanikailag ellenállóbb megoldást jelent. [6]



Induktív csatolású transzponderek passzív transzponderek, a mikrochip működéséhez szükséges energiát az olvasó biztosítja. Az olvasó tekercs antennája által generált erős, nagyfrekvenciás elektromágneses mező áthatolva a tekercs keresztmetszetén, annak kis része áthatol annak a transzpondernek az antenna tekercsén, amely bizonyos távolságra (közelségbe) kerül az olvasóhoz. A transzponder antenna tekercsében indukált feszültség szolgál az adathordozó tápegységül.

Olyan eszközök esetében van jelentősége ennek, amelyeknél az egyszerű áruvédelmet azonosítással és az adott eszköz néhány fontosabb jellemzőinek leolvasási lehetőségével akarjuk kiegészíteni. Műszereknél, ahol fontos nyomon követni a hitelesítéssel kapcsolatos feladatok elvégzését, külön információkat lehet a transzponder memóriájába írni.

Más ágazatokban, ahol nagyobb mennyiségű információt kell eljuttatni a vevőtől az olvasóig – például az autópárhuzban, az adatátvitel biztonsága érdekében ilyen zavartűrő rendszereket alkalmaznak. Induktív csatolás elvén működő alacsonyfrekvenciás RFID rendszereket, melyeknél az alkalmazás energiaellátását az olvasó tekercs által létrehozott mágneses tér biztosítja. Az olvasó által létrehozott mágneses tér megváltoztatható a transzponder tekercs segítségével, biztosítva az adatátvitelt az olvasó és a transzponder tekercs között. Az alkalmazott frekvencia 125 kHz -134,2 kHz közötti. [7]

Azokra a területekre, ahol extrém igénybevételnek van kitéve – mosás, tisztítás, fertőtlenítés, sterilizálás - a transzponder és annak beépítése nem lehetséges a gyártók külön megrendelésre speciális eljárással a kívánt alakú műanyag formadarabba ágyazzák be azt.

Az ilyen célra tervezett RFID eszköz megőrzi működőképességét speciális körülmények között is, hiszen már gyártáskor el kell viselnie 200–250 °C-ot és mintegy 500 bar (fröccsnyomás) nyomást, az antennának pedig mintegy 3%-os zsugorodást. [8]

A gyors hozzáférés a megfelelő gyógyszerekhez a sürgősségi betegellátásban lényeges, a MEES ugyanakkor kinyilvánítja, hogy az intézményeknek eljárást kell életbe léptetnie a gyógyszerekkel való visszaélés, lopás, eltűnés megelőzésére és a felhasznált, sérült, vagy lejárt gyógyszerek pótlására. Az egészségügyi ellátó intézmény munkatársai között meghatározott képesítéssel rendelkezők azok, akik rendelkeznek a gyógyszerek beadásához szükséges kompetenciával, akiknek jogosultságát a belépőkártyájukon történő rögzítésével többek között a gyógyszerkészítményekhez történő hozzáférést lehet szabályozni és ellenőrizni az RFID technológia segítségével.

RFID technológia alkalmazásával a gyógyszerraktár nyilvántartása mindig naprakész, és a rendelési valamint szállítási idővel kalkulálva a pótlás igényét is jelezheti gyógyszerkészítményenként.

A gyártás és a szállítás adatai mellett, pl. egy hőre érzékeny gyógyszernél a hűtési lánc megszakadását – így felhasználásra alkalmatlanná válását - jelezheti a csomagolásba ágyazott RFID címkével. Az RFID azonosítás segítségével hamis gyógyszerkészletek egészségügyi ágazatba történő beáramlását is meg lehet akadályozni. [9]

A személyzet részére biztosított elektronikus kártyákkal nem csak a munkaidő nyilvántartását, hanem a helyiség, szekrények ajtajainak nyitását is meg lehet oldani, így nincs szükség ezernyi kulcsra ügyelni. Ezzel a rendszerrel nyomon követhetővé válnak az eszközökhöz, készítményekhez való hozzáférések, viszont kizárja az illetéktelen személyek hozzáférését.

Az egészségügyi intézmények szakállománya bizonyos munkakörökben ki van téve fizikai-, kémiai-, biológiai- és sugárveszélynek, mely kockázatoknak megfelelő kidolgozott védelmi program hatékony támogatható az egyes veszélyes munkaterületekre történő belépés, valamint a veszélyes anyagokhoz történő hozzáférés személyhez kötött jogosultsága szerinti szabályozásával, RFID alapú beléptető rendszer kiépítésével.

Ennek kiemelt fontossága jól érzékeltethető a már említett Magyar Egészségügyi Ellátási Standardok Kézikönyv ajánlásával, a biztonsági programok tervezésénél meghatározandó célok tekintetében (a lista a téma tartalmának megfelelően összeállított, nem teljes):

- „Veszélytelenség: az épületek, a terület, az eszközök, az egyéb felszerelések és a rendszerek nem hordoznak veszélyeket az azokat használók számára.
- Biztonság: a vagyontárgyak és használók sérüléstől, illetve a vagyontárgyak elkallódástól védettek.
- Veszélyes anyagok (pl.: vegyszerek, citotoxikus és citosztatikus gyógyszerek) kezelése ellenőrzött és biztonságos.
- Fertőző anyagok: (pl.: vér, váladék, vizelet) kezelése ellenőrzött és biztonságos.
- Hulladékok: (pl.: az egészségügyi ellátásban keletkező humán biológiai anyagok; a veszélyes hulladékok; a különleges kezelést igénylő, fertőző hulladékok; a települési hulladéknak megfelelő hulladékok) kezelése, elhelyezése és ártalmatlanítása ellenőrzött és biztonságos.
- Radioaktív anyagok és hulladékok: kezelése, tárolása és elhelyezése ellenőrzött és biztonságos.” [3]

A fenti szempontból biztonságos, veszélymentes körülmények fenntartása érdekében fontos, hogy a biztonsági rendszabályok betartását olyan technológiai program szavatolja, amely csökkentheti a gondatlan-, vagy szabálytörő magatartásokra visszavezethető események bekövetkezésének valószínűségét.

Annak érdekében, hogy a veszélyes munkaterületet, eszközöket, anyagokat használók számára ne jelentsen közvetlen veszélyt a mindennapi munkavégzés, illetve a nagy értékű eszközök és veszélyes anyagok vagy veszélyes anyagokat tartalmazó eszközök eltulajdonításával az általuk hordozott veszély ne kerüljön ki az ellenőrzött munkaterületekről és az intézmény területéről, az érintett területek és berendezések fizikai védelmének körültekintő kiépítése létfontosságú.

A biztonsági fenyegetések csökkentését célzó intézkedések hangsúlyozottan fontos eleme a különböző – bűnös céllal is felhasználható – veszélyes anyagok fizikai védelme. Veszélyes anyagot rejtő létesítmény - melyben annak rendeltetésének megfelelően különböző műveleteket kell végezni veszélyes anyagokkal (radioaktív, vegyi, biológiai) védelmének kialakításakor néhány sajátosságot feltétlenül figyelembe kell venni.

A biztonsági rendszer felépítése érdekében kialakított védelmi filozófia alapjául szolgál a biztonsági kockázatelemzés, melynek ki kell térnie az ellenőrzött munkaterületekben felhasznált veszélyes mérgező és radioaktív anyagok külső környezetbe történő kerülésére, gondatlan-, vagy bűnös szándék, vagy akár technológiai hiba közrehatásának eredményeként. [10]

Nem elegendő a helyszínt biztosítani és megvédeni az esetleges elkövetőktől, a veszélyes anyagokkal dolgozók és a végzett tevékenység folyamatos védelmére is legalább ugyanannyi erőt, ha nem többet kell fordítani.

A veszélyes anyagokkal végzett tevékenységek helyszínéül szolgáló helyiségek védelmét biztosító vagyónvédelmi rendszer tervezése szempontjából lényeges a helyszín megelőző tanulmányozása, majd ezt követően a felmért paraméterek teljes körű kiértékelése.

Különös figyelmet kell fordítani az ellenőrzött területek behatolás-védelmére és beléptetés kontrolljára. A veszélyes anyagokat, az azokkal végzett tevékenységeket befogadó helyiségeket olyan beléptető rendszernek kell védenie, amely a jogosulatlan hozzáférés megakadályozása mellett a hozzáférések naplózását is képes ellátni. Ezeken a területeken azonban a kizárólagosan egyfajta azonosítási elv alkalmazása azonban gyakran nem tekinthető kockázatarányos megoldásnak, a kártyás beléptetés mellett a biometrikus azonosítás, illetve a bizottsági típusú - legalább két személy együttes jelenlétét – megkövetelő megoldások alkalmazását is mérlegelni kell.

Továbbá a jogosultság megállapíthatóságán kívül elvárható igény a jogosultság időben és térben történő lehatárolhatósága és változtathatósága. A beléptető rendszer személykövetési funkciója is lényeges, hiszen a belépésre jogosult tartózkodását, mozgását az ellenőrzött területen követni képes rendszer, nyilván tudja tartani, hogy az ellenőrzött terekben hányan tartózkodtak az időtartamokkal együtt.

A korszerű szoftverek manapság lehetővé teszik, hogy meghatározott kimeneteket a beprogramozott bemeneti események bekövetkezéséhez hozzárendelve, feltételes műveleteket végezzen el a központ. Kamerákat kapcsolhat be, pl. a gyógyszereszekrény ajtajának, kinyitása, PLC-t (programozható logikai vezérlő) tartalmazó rendszer esetén a légtechnikai berendezés beindítható vagy leállítható különböző időszakokban, illetve eseményvezérelten.

Természetesen az események archiválása és tárolhatósága kiemelt jelentőségű funkciója a rendszernek, valamint a naplózás. Olyan munkaterületeken, ahol a veszélyes anyagokkal végzett tevékenység üzemszerűen folyik, a fentiekén kívül fontos követelmény a munkaterületet felügyelő veszélyes anyagok jelenlétét monitorozó alrendszer ellenőrzött terekben elhelyezett detektorainak beintegrálhatósága a komplex vagyonvédelmi rendszer elektronikai komponensébe. [11]

## BEFEJEZÉS

Az egészségügyi létesítmények területén kialakított ellenőrzött munkaterületek és munkafolyamatok védelme kiemelt fontosságú. Önmagukban a beléptető rendszerek nem képesek a védelemre, az áthaladási pontok forgalmát bonyolítják le. Az RFID rendszerek is csak részeit képezik az elektronikai védelemnek, ami a komplex biztonsági rendszernek egy komponense.

A komplex vagyonvédelem egymásra épülő összetevőkből áll, melynek célja a kockázatok előfordulási valószínűségének és az egyes, mégis bekövetkező kockázati események káros következményeinek minél nagyobb mértékű csökkentése. [12]



3. ábra A komplex vagyonvédelem összetevői

A védelem tervezésénél, kialakításánál, figyelembe kell venni elsődlegesen az objektumban zajló tevékenység folyamatait annak érdekében, hogy a biztonsági rendszer védelmezze, és ne akadályozza a tevékenységet.

Az egyidejűleg leolvasható adathordozók száma ugyanis korrelációban van a lehetséges relatív sebességgel. Ennek megfelelően, amennyiben sok a leolvasást igénylő transzponder olvasó előtt történő áthaladási sebességét csökkenteni kell, vagy a leolvasásra kerülő egységeknek egy bizonyos ideig az antenna detektálási terében kell maradniuk. [13]

A védelmi filozófia kialakításakor fontos szempont, hogy sem az egészségügyi dolgozók, sem pedig a betegellátásra szorultak ne érezzék nyomasztó tehernek a biztonsági rendszer üzemelését, sőt lehetőség szerint egyáltalán ne „érezzék” annak működését. Természetesen a kórházlétesítményeknek is vannak olyan területei, melyek védelme érdekében a beléptetéstől kezdve a tevékenységi szabályozáson keresztül az eszközkövető rendszerekig a látható védelemnek kell megvalósulnia, amelynek az elkövető elriasztásán túl akadályoznia kell a bejutást, illetve a védendő anyag kijutását. Ide tartoznak a nagy értékű eszközök, veszélyes anyagot tartalmazó berendezések, veszélyes vegyi,- vagy fertőző anyagokat rejtő helyiségek, gyógyszerkészletek, kábítószeres stb..

A laboratóriumokban és egyéb létesítményekben található fertőző és mérgezőanyagokhoz való illetéktelen hozzáférésnek és azok eltulajdonításának megakadályozása érdekében azok védelmének biztosítása – ideértve a szállítást is kiemelt jelentőséggel bír. Ahhoz, hogy a védelem átfogó jellegű és állandón folyamatos maradjon a biztonságtechnikai alrendszerek felépítésénél a hatékonyságot fokozó komplexitás megvalósítása érdekében olyan feltételeket kell teremteni, melyek folyamatosan biztosítják az egyes alrendszerek és biztonsági modulok egymástól független működését is. [11]

Az RFID technológia, illetve annak újabb technikai megvalósulásai a fenti célok megvalósulása érdekében jól alkalmazhatók jelen korunkban.

Mivel e rendszer kiépítése modulárisan történhet, így mindig bővíthető, és fázisokra tagolható. Ennek előnye, hogy akár több költségvetési szakaszba is széttagolható, így nem kíván egy egyösszegű nagy kiadást, ellenben az elkészült fázisok egymással már rendszerbe köthetők, vagy akár önálló egységként is működtethetők. Az elkészült egységek minimális anyagi ráfordítással jelentős energia megtakarításra is felhasználható, mellyel a teljes bekerülési költség középtávon megtérül, hosszútávon pedig egyértelműen kijelenthető, hogy megtakarítások jelentkezők.

Az RFID rendszer telepítése azonban körültekintő tervezést igényel. /A korábban már említett passzív kártyával szemben az aktív kártya már saját beépített energiaforrást tartalmaz. A működtetés során az olvasó kódolt rádiófrekvenciás jelet bocsát ki a kártya felé, amit az szintén kódolt jellel viszonz. Minden esetben meg kell vizsgálni egy komplex rendszer RFID komponensének hatását, ugyanis, az RFID tag által visszasugárzott (módosított) jel zavart okozhat más rádiós eszközökben.

RFID rendszer kiépítésekor ugyanakkor meg kell vizsgálni a létesítmény területére telepített más RF alapú rendszerek hatását is, azok ugyanis elektromágneses interferenciát okozhatnak. Az elektromágneses interferencia hatásaként nehezebben lehet tiszta jelet venni az UHF transzponderektől. Interferenciát okozhatnak a régebbi telepítésű WLAN hálózatok - amelyek az UHF sávot használják - vezeték nélküli telefonok és WLAN terminálok mellett motorok is okozhatnak interferenciát az RFID rendszerekben.[14]

Optimálisan működő rendszer kialakítása érdekében a frekvencia, és az adathordozó tag-ek kiválasztásakor figyelembe kell venni a kísérendő objektum jellegét (tárgy/személy), az olvasási távolságot, az olvasó előtti elhaladás sebességét és az átvendő adatok mennyiségét. [15]

A jól kiépített rendszernek azonban számos olyan funkciója üzemeltethető, amely a fenti célok teljesítése mellett közvetve szolgálja a beteg biztonságát, a gyógyító-munka biztonságát, az ápolási munka biztonságát és ezekkel együtt összességében a betegellátás biztonságát.

## Felhasznált irodalom

- [1] Betegbiztonság az egészségügyben, tájékoztató kiadvány, Egészségügyi Minisztérium, 2007
- [2] *Dr. Kulin László*: Előterben a betegbiztonság – törjük meg a csöndet! *in* Betegbiztonság az egészségügyben, tájékoztató kiadvány, Egészségügyi Minisztérium, 2007
- [3] Magyar Egészségügyi Ellátási Standardok Kézikönyv (MEES)1.0 változat Egészségügyi Minisztérium 2007.
- [4] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében 2011. Hadmérnök, 2011. 4. sz.  
[http://hadmernok.hu/2011\\_4\\_berek.php](http://hadmernok.hu/2011_4_berek.php)
- [5] Az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium szakmai irányelve az egészségügyi szolgáltató szervezetek belső minőségügyi rendszeréről, azok követelményeiről 2007.
- [6] Klaus Finkenzeller: RFID Handbook, 3rd ed., Wiley 2010. ISBN: 978-0-470-69506-7
- [7] Csurgai Péter: alacsonyfrekvenciás RFID alkalmazások az autóiparban, Híradástechnika, 2009. LXIV. évf 7-8 sz.
- [8] Pál Károlyné: RFID eszközök és beépítésük fröccsöntéskor a formadarabba Műanyagipari Szemle 2008. 5.sz.,  
<http://www.muanyagipariszemle.hu/2008/05/rfid-eszkozok-es-beepitesuk-froccsonteskor-a-formadarabba-04.pdf>
- [9] Dr. Orbán Sylvia: Terjed a rádiófrekvenciás azonosítás (RFID), Műanyagipari Szemle 2006. 6.sz.  
<http://www.muanyagipariszemle.hu/2006/06/terjed-a-radiofrekvencias-azonositas-rfid-13.pdf>
- [10] Berek Tamás: ABV (CBRN) analitikai laboratórium beléptetőrendszere a biztonságos üzemeltetés szolgálatában 2011. Hadmérnök  
[http://www.hadmernok.hu/2011\\_2\\_berek.pdf](http://www.hadmernok.hu/2011_2_berek.pdf)
- [11] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében 2011. Hadmérnök  
[http://hadmernok.hu/2011\\_4\\_berek.php](http://hadmernok.hu/2011_4_berek.php)
- [12] Utassy Sándor: Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései, Doktori (PhD) értekezés, 2009.
- [13] Barna Györgyné szerk.: A rádiófrekvenciás azonosítás felhasználási területei *in* Tanulmánytár – Logisztikai rendszerek, BME OMIKK 2006.  
[http://www.omikk.bme.hu/collections/mgi\\_fulltext/logisztika/2006/06/0607.pdf](http://www.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/2006/06/0607.pdf)
- [14] Automatikus azonosítás összefoglaló vonalkódok és az RFID Készítette: RFID labor és szakdolgozói EKF Matematikai és Informatikai Intézet
- [15] Tóth Enikő- Dr. Illés Béla Az RFID rendszer terjedési hullámainak rádiónavigációja, XIII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2008.  
[http://eda.eme.ro/bitstream/handle/10598/14839/13\\_FMTU2008%20%20Toth%20Eniko%20-%20Illés%20Béla%20%20239-242%20old.pdf?sequence=1](http://eda.eme.ro/bitstream/handle/10598/14839/13_FMTU2008%20%20Toth%20Eniko%20-%20Illés%20Béla%20%20239-242%20old.pdf?sequence=1)

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Horváth Tamás**  
[tamhorvath@mvm.hu](mailto:tamhorvath@mvm.hu)

## IP ALAPÚ CCTV RENDSZER?

### *Absztrakt*

*Szinte naponta kerül szóba videó megfigyelő rendszerek telepítését megelőző nem könnyű döntés: vajon van-e értelme IP alapú CCTV rendszert telepíteni, vagy a klasszikus analóg rendszer biztosítja a legjobb elvárt eredményt? A válasz természetesen nem egyszerű még akkor sem az, amikor a tervezési, illetve telepítési lehetőségek gazdasági szempontból nem elsődlegesek, azaz nem a rendszer bekerülési ára a meghatározó, hanem a végeredmény. Most is, mint minden hasonló esetben, a válasz összetett.*

*Almost every day, before install video surveillance systems, we get the question not easy decide: it is any reason to install IP based CCTV system or we should implement the classic analogue one? What is the system which provides the best expected result? The answer of course is not easy even if the design and the implementation are not basically restricted by financial things. Now the answer is complex, as usual.*

**Kulcsszavak:** *IP alapú, nagyfelbontású képek, LAN, PoE ~ IP-based, high-resolution images, LAN, PoE*

## IP ALAPÚ RENDSZEREK ÉRTÉKEI

A műszaki különbségek az analóg, és az IP alapú CCTV rendszerelemek között természetesen meghatározók, de lehetnek meggyőzőek az analóg rendszerek által biztosított, főként a nehéz műszaki körülmények között készült képek, de az IP technológiából adódó lehetőségek rendkívüli módon rugalmassá, felhasználó baráttá, időállóvá, és nem utolsósorban nagyméretű rendszerek esetén olcsóbbá tehetik az IP alapú rendszereket.

### Nagyfelbontású videó képek

Digitális kamerák fejlesztése egyik alapvető célja a nagyfelbontású képek előállítása, továbbítása, és archiválási lehetősége biztosítása, ennek megfelelően a kamerák felbontása az egyik legmeghatározóbb tulajdonsága. Nem nehéz belátni, hogy az analóg technológiában gyakori felbontású video képek (D1: 720x576 – PAL), optimális esetben kiváló eredményt produkálnak, de nem lehet vita, hogy ezen felbontás napjainkban már nem konkurencia az IP alapú kamerák esetében. Egy-egy telepítés esetén ma már nem ritkák a 2-3, akár 4 Megapixel felbontású IP alapú kamerákkal felépített megfigyelő rendszerek azok előnyeivel, és hátrányaival együtt.

### Mit jelent a 4 Megapixel?

Az analóg technológiából ismert felbontás az IP alapú rendszereknél már nem használható, de a színes képek előállítási módja a teljesen digitális rendszerekben sem más, az alapelvek jól használhatóak ebben az esetben is.

Az analóg technikából közismert Bayer szűrő[1] (Bayer Pattern) könnyen érthetővé teszi a színeskép alkotás módját:



1. ábra. Bayer szűrő és Interpoláció

A korábban már említett 4 Megapixeles képalkotó elem esetében (érzékelő méret: 1/2.5” CMOS; effektív pixel szám: 2288 (H) x 1712 (V) 4:3 képarány esetén, azaz a 3,9 MP) egyetlen képpont, amellyel a szükséges színű képelem előállítható 4 elemi pixelt tartalmaz. Annak érdekében, hogy a 4-es pixelcsoportok közötti szigetelő funkciójú terület ne legyen látható a képen, matematikai módszerrel (interpolációval) egymást 50%-ban átfedő képelem csoportokat képeznek, amely jó hatással van a képalkotó elem által biztosított kép felbontására is.

Egy másik igen fontos fizikai jellemző, hogy az emberi szem a zöld fény mennyiségére a legérzékenyebb, azaz a legkisebb változás drasztikusan módosítja a kép valóságosságát. Ennek megfelelően a Bayer szűrő 2-szeres mennyiségű zöld pixellel került kialakításra, ezzel biztosítva a szükséges zöld szín mennyiségét.

A fentiekből könnyen belátható, hogy egy 4 Megapixeles képalkotó elem esetében a valóságos képfelbontás a látható pixelcsoportok, képpont egységek tekintetében 2 Megapixel, a számításoknál ezeket a megfontolásokat érdemes figyelembe venni.

## Helyi hálózat megléte

Az épületek nagy része már rendelkezik helyi számítástechnikai hálózattal. A hálózati végpontok az épületek szinte valamennyi helyiségéhez elérnek. A kamerák a LAN<sup>1</sup> végpontjaira csatlakoztathatóak, így nem szükséges önálló hálózati táplálás kialakítása, mert a hálózati kábelén keresztül (megfelelő hálózati aktív eszközök megléte esetén) ún. PoE-val<sup>2</sup> megoldható. Analóg kamerák integrálására is lehetőség nyílik a különböző csatornakódolók<sup>3</sup>, illetve video szerverek segítségével. [2]

Ez az előny, talán a legkevésbé használható érv a szakember számára. Természetesen az elméleti lehetőség valóban megvan az épületek ügyviteli hálózatai felhasználásra, de egy biztonságtechnika megfigyelő rendszert ilyen módon – a meglévő informatikai hálózat felhasználásával - TILOS megépíteni. Ezt a határozott tiltást arra alapozom, hogy a teljes biztonságtechnikai célú informatikai hálózat, annak valamennyi eleme üzemeltetése a védett létesítmény biztonsági szintjével azonos kategóriába kell, hogy essen.

Nem kifejtve a biztonsági kockázatokat, az összes szakmai indokot nem elhanyagolható az a tény sem, hogy a rendszerrel dolgozó, az azt üzemeltető munkatársak előzetes szűrése, kiválasztása a biztonsági igényeknek megfelelőnek kell lenni. Ennek megfelelően a szokásos „Erkölcsei Bizonyítvány” nem elegendő.

Természetesen nem azt állítom, hogy néhány kamerát, a létesítmény méretétől függően, nem kapcsolhatunk rá az ügyviteli hálózatra, ha az aktív eszközök támogatják a VLAN<sup>4</sup> struktúrát, a kamerák által továbbított kép megfelelő konfiguráció mellett nem terhelheti a hálózatot, a szóban forgó informatikai hálózat csak az alacsony biztonsági kockázatú objektumban lehet, illetve kamerák száma ne haladja meg az 5-öt.

## Kábel nélküli eszközök használata

A különböző rendszer-elemek kábel nélküli (Wireless) eszközökkel csatlakoztathatóak a hálózathoz, így egyes kamera pozíciók gond nélkül módosíthatóak. Ez igen nagy flexibilitást ad a rendszernek.[2] Akár két, vagy több IP alapú CCTV rendszer, rendszerenként sok-sok kamerával (megfelelő sáv szélesség igény számítása mellett), összekapcsolható egy nagy rendszerré, mely üzemeltetése, felügyelete akár egyetlen helyszínről is lehetséges.

Biztonsági szempontokat szem előtt tartva meg kell jegyezni, hogy a kábel nélküli rendszereknél annak feltörése a viszonylagosan könnyű hozzáférhetőség miatt, lényegesen könnyebb, mint a biztonságtechnikai szabványoknak, elveknek megfelelően telepített kábelhálózaté.

Természetesen az informatikai hálózatok esetében használatos titkosítások a kábel nélküli rendszereknél is használhatóak, de azzal számolni kell, hogy a titkosítás megléte növeli a szükséges sáv szélességet.

## PoE tápellátás

Az egyes kamerák hálózati tápellátására kézenfekvő megoldás lehet a meglévő hálózati kábelén történő tápellátás biztosítás. Az IP kamerák képátviteléhez (Ethernet felületű kommunikációhoz) elegendő két érpár, így lehetőség nyílik a fennmaradó kábel erek felhasználásával tápfeszültség bekötésére, természetesen számítással ellenőrizni kell az egyes PoE tápfeladók terhelhetősége határait. [3]

---

<sup>1</sup> LAN – Local Area Network – helyi számítástechnikai hálózat

<sup>2</sup> PoE- Power Over Ethernet – a helyi hálózati kábelezésen keresztül eljuttatott tápfeszültség az adott eszköz működtetéséhez.

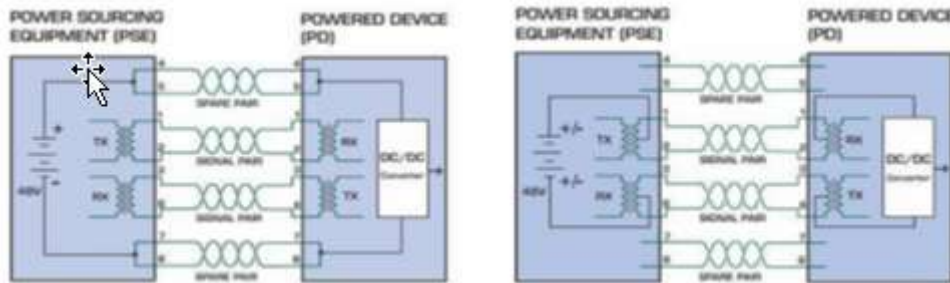
<sup>3</sup> Olyan eszköz, mellyel az analóg kamerajeleket konvertálni tudjuk IP alapú rendszerekbe történő integrálásához.

<sup>4</sup> VLAN: Virtuális Lokális Hálózat



Napjainkban nem ritka az 1,5 KVA terhelhetőségű hálózati kapcsoló, amely az igen alacsony terhelést (2,5 W teljesítmény igény/kamera) adó IP alapú kamerák esetében rendkívül kedvező.

Lehetőség nyílik központi szünetmentes tápegység felhasználásra, amely a biztonságtechnikai CCTV rendszer biztonsági szintjét jelentősen megemelheti.



2. ábra. PoE megvalósítása[4]

### Távoli elérés lehetősége

Meglévő hálózati hozzáférés lehetőséget teremt az IP alapú biztonságtechnikai CCTV rendszerek távoli elérésére az Interneten keresztül. Ezzel a módszerrel egymástól igen nagy távolságban lévő vállalatok (leányvállalatok, távfelügyelt épületek, objektumok, stb.) CCTV rendszerei egy hálózatba köthetők, együtt menedzselhetők. Nem elhanyagolható az a lehetőség sem, amennyiben azt a telepítés, illetve a hálózati eszközök konfigurációjánál azt lehetővé tesszük, hogy az egyedi kamerák táveléréssel ellenőrizhetők, az egyedi beállítások módosíthatóak, a karbantartás ilyen módon történő támogatása az üzemeltetést kifejezetten javíthatja.

Az egyes kamerák távelérése valóban jelentős előny lehet, de nem javasolt biztonságtechnikai megfigyelőrendszerek esetén, mivel az egyes kameraképek védelme nehezebben kivitelezhető.

A gyakorlatban, figyelemmel a biztonsági kockázatokra, nem ezt a megoldást szokás választani. Az egyes kamerák egy teljesen másik alrendszerben kell, hogy legyenek a rögzítőhöz képest, így a kamerák kizárólag a szerveren (rögzítőn) keresztül elérhetőek, így a biztonsági kockázat jelentősen csökkenthető, az esetleges behatolási kísérlet felfedezhető, nyomon követhető.

### Alacsonyabb költségek [2]

Amióta az archiválás merevlemezekre történik az analóg rögzítést biztosító videomagnók üzemeltetési költségei, mint a rendszeres karbantartás, a kazetta hegyek megszűnése jelentősen csökkentek. A szakmai támogatást biztosító karbantartó társaság távoli hozzáféréssel is képes a műszaki problémák egy részének megoldására, amely további utazási, és karbantartási költségek csökkentését jelenti.

## ÖSSZEGZÉS

Az IP alapú videó megfigyelő rendszerek előnyei egyértelműek az analóg rendszerekhez képest, de nem feledjük, hogy a jó minőségű videó képhez nem csak jó kamerát kell telepíteni, hanem a szükséges megapixeloptikai mellett a megvilágítási körülményeknek is közel optimálisnak kell lennie, ha szeretnénk a nagyfelbontású képek előnyeit élvezni.

A gyakorlatban a legjobb, leghatékonyabb megoldást a hibrid rendszerek biztosítják, melyek esetében a nehéz műszaki körülmények között, például gyenge megvilágítás,

napjainkban az analóg, valódi Day/Night<sup>5</sup> kamerák rendkívül gyenge megvilágítási körülmények között is jól értékelhető képet biztosítanak. Az optimálisához közeli megvilágítás megléte esetén a nagyfelbontású IP kamerák telepítése már nem okoz problémát. A fejlődés megállíthatatlan, az IP kamerák előretörése teljes körűvé válik a közeljövőben.

### **Felhasznált irodalom**

- [1] Tóth Levente: CCTV magyarul (Kiadó: BM Nyomda Kft., 2004)
- [2] Herman Kruegle: CCTV Surveillance Video Practice and Technology Second Edition (Kiadó: Elsevier Butterwoth-Heinemann, 2007)
- [3] Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó, 2004, ISBN: 9635453841
- [4] Connect Power over Ethernet <http://www.lantronix.com/support/>  
Letöltve:2013. május 12.

---

<sup>5</sup> Valós Day/Night: a kamerában beépített képérzékelő szenzor előtt egy mechanikusan mozgatható infra szűrő van, amely gyenge megvilágítás esetében elmozdul a szenzor előtt, így biztosítva a többlet fény mennyiséget és a megfelelő fókuszálást.

## VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Horváth Tibor – Kovács Tibor

[tamhorvath@mvm.hu](mailto:tamhorvath@mvm.hu) – [kovacs.tibor@bgk.uni-obuda.hu](mailto:kovacs.tibor@bgk.uni-obuda.hu)

### IP ALAPÚ VIDEO MEGFIGYELŐ RENDSZEREK TERVEZÉSE, RENDSZERELEMEI KIVÁLASZTÁSA

#### *Absztrakt*

*Valamennyi tervezői feladat gondos, átgondolt munkát igényel. Egy megvalósítandó videó megfigyelő rendszer jó esetben pontosan azokat a feladatokat, műszaki paramétereket fogja teljesíteni, melyeket tervezője elképzelt, illetve amelyeket az adott feladat megkövetelt. Egy IP alapú CCTV rendszer tervezése során egy gyakorlott tervező sok ismert, és talán még több rendszer specifikus feladattal találkozhat. Mindkét esetben a legfontosabb munka a tervezési feladatok, célok pontos megfogalmazása, a megrendelő igényei szabatos felmérése, a helyszín kiváló ismerete utoljára, de nem utolsó sorban az adott létesítmény biztonsági kockázata teljes körű ismerete.*

*Abstract. Each design task requires thoughtful and deliberate work. Video surveillance system would exactly complete the technical parameters at good case, which had envisioned and required by its designer. Having designed an IP based surveillance system a well-trained and experienced designer will meet a lot of known and perhaps even more application-specific tasks. In both the most important works, which must be completed by the designer, should well know the required functions and objectives, the consumer's claims precisely, excellent knowledge of the location and last but not at least to be fully well informed about the security risk of the site in question.*

**Kulcsszavak:** tervezés, IP alapú, CCTV, biztonsági kockázat ~ planning, IP based, CCTV, security risk

## A FELADAT MEGHATÁROZÁSA

### Előzmények

A budapesti felsőoktatási intézmény vezetése a kampusz területén meglévő biztonságtechnikai videó megfigyelő rendszer továbbfejlesztést határozta el. A kari döntés azon a tényen alapult, hogy az intézményük vagyonvédelmi helyzete javítása érdekében telepített, és üzemeltetett biztonságtechnikai CCTV rendszer által archivált képek az elmúlt években már több alkalommal kerültek felhasználásra a hatósági intézkedés során a kisebb súlyú szabálysértések, bűncselekmények felderítése kapcsán. Nem egy alkalommal bizonyosodott már be az a tény, hogy egy-egy jó minőségű, a személyazonosítást is biztosító archivált képsorozat jelentősen segítheti a rendőrhatalóság munkáját, ezzel az intézmény vagyonvédelmi pozíciója erősítését.

### Az épület kialakítása

A budapesti oktatási intézmény létesítményei közül az ún. „E” épület, amely többek között tantermeknek, és az intézmény rektori Hivatalának ad helyet. Az épület, mely korábban óvodaként üzemelt, teljes egészében felújításra került, biztosítva az oktatási intézmény szükség szerű feladatai ellátását, illetve a további bővítési lehetőségeket.

Az „E” épületben a gazdaságos, az oktatási funkciót mindenben támogató épületszerkezetek, burkolatok találhatóak. Az épület alapvetően téglafalazattal, vasbeton lapos tetővel került kialakításra. Az ablakok száma, és felülete jelentős nappali megvilágítást biztosít, az épület benapozottsága kiváló. A folyosók felett található álmennyezet rejti a kábelezés nagy részét, melyhez a hozzáférés, esetlegesen újabb védőcsövek beépítése nem jelent különösebb gondot.

A teljes egészébe földszintes épület, melyet jó minőségű, megfelelő mechanikai szilárdságú kerítés vesz körbe, kifejezetten az oktatási és irodai feladatokat lát el, így a helyiségek nagy része elérhető egy körbefutó folyosóról, melyet a Rektori Hivatal részére kialakított zárt irodaterület egészít ki.

A zárt kerítésen több gépkocsi és személy bejárat került kialakításra. Az objektum területére gépkocsival az éjszakára zárható kapukon, majd az azt követő kártyás beléptető rendszerrel szerelt sorompókon keresztül lehetséges a szabályozott bejutás.

A személyközlekedés, intézményi dolgozók, diákok mozgása egy 24 órás őrző-védő szolgálattal felügyelt előtérrel keresztül lehetséges. A portahelyiség ad helyet az őrző-védő szolgálat alkalmazottai részére, ahonnan csak indokolt esetben távoznak el. A szolgálatban lévő munkatársak telefonon keresztül vannak kapcsolatban a kampusz egyéb területén lévő őrző-védő szolgálat további alkalmazottaival, akik a számukra kialakított, az intézmény területén lévő biztonságtechnikai videó megfigyelő munkahellyel (rendszervezérlő, monitor) is felügyelhetik az épületekben, illetve az épületeken kívüli tevékenységet. Az épületek közül az „E” épület videotechnikai szempontból nem ellenőrzött, a meglévő biztonságtechnikai CCTV rendszerhez semmilyen módon nem csatlakozik.

### Tervezési feladat

Kari döntés megvalósítása első lépéseként felkért az intézmény „E” épülete biztonságtechnikai CCTV rendszere megtervezésére, mely új rendszerrel szemben az alábbi alapkövetelményeket támasztotta:

- Az új biztonságtechnikai megfigyelő rendszer legyen a már meglévő analóg rendszerbe integrálva.
- Kerüljön kialakításra egy videó megfigyelő munkahely az „E” épület portahelyiségében úgy, hogy azzal a meglévő rendszer meghatározott, élő kameraképeihez is hozzáférést biztosítson.

- A tervezett rendszer legyen képes személyazonosításra is alkalmas képek archiválására kiemelt módon a bejáratok (gépkocsi és személybejáratok), illetve az épületben körbefutó folyosókon történő közlekedés, valamint a Rektori Hivatalba szándékozó be-, kilépők tekintetében.
- A rendszer kiépítése során az esetleges bővítési (akár kameraszámban, akár funkcióban) lehetőséget is figyelembe kell venni.
- Az archivált képeket legalább 1 hét időtartamig kell megőrizni, biztosítva a szükséges eseményekről készült videó-, és képanyagok exportálási lehetőségét.
- A rendszer távoli (hálózaton belüli és azon kívüli) elérését is biztosítani szükséges a megfelelő biztonsági eljárásokon keresztül.
- A rendszer értékállósága biztosítva legyen következő évekre, az ár/érték aránya a műszaki megoldásaiban, használhatóságában jelenjen meg.

A Megbízó által felsorolt peremfeltételek elemzését követően megfogalmazódik az a gondolat, hogy a rendszer kritériumokat egy gondosan tervezett, megfelelően kiválasztott rendszerelemeket magába foglaló, IP alapú biztonságtechnikai CCTV rendszer képes kielégíteni. A gazdaságossági szempontokat, a fejlesztési lehetőségeket is figyelembe véve egy két lépcsőben megvalósítandó IP alapú videó megfigyelő rendszer tervezését kell elvégezni, mely integrálható a meglévő analóg CCTV rendszerbe.

## **FELÜGYELETI TERÜLET**

A tervezett rendszer telepítésnek a célja, hogy ellenőrizhetővé váljon az „E” épületbe történő belépés-ellenőrzés, külső, és belső környezetben végzett tevékenység, eseménykövetés. Az alapvető vagyon-, és biztonságvédelmi feladatok, lopások, vandalizmus megelőzése, felderítésnek támogatása, esetlegesen végrehajtandó kiürítés folyamatának ellenőrzése, veszélyes cselekmények, körülmények (tűzgyújtás, elhagyott tárgyak, stb.) felfedése, megfigyelése utólagos elemzése.

## **RENDSZERELEMEN KIVÁLASZTÁSA**

### **Kamerák**

A tervezett IP alapú biztonságtechnikai CCTV rendszer kameráinak kiválasztási szempontjai:

- Nagyfelbontású IP alapú kamerák telepítése kiemelkedő fontossággal bír a személyazonosítási feladatok biztosítása érdekében. Ezzel bizonyos szempontból a telepítendő kamerák számát is csökkenteni lehet, mivel a kamerák által biztosított élő és archivált képek digitális nagyítása, a kép szétesését megelőzően, több lépcsőben is lehetségessé válik. Ebben az esetben a piacon kapható magasabb pixelszámú kamerák közül kell választani. Javaslatom szerint 4 MP (Megapixel) felbontású kamerák már kielégítik a Megbízó igényeit, valamint a tervezői kívánalmaknak is megfelel.
- A környezet megvilágítási értékei egy átlagos irodai, folyosói alkalmazásnak felelnek meg, a külső terület esetében biztosítható az éjszakai megvilágítás növelése, különös tekintettel CMOS képalkotó eszközök érzékenységére. A kamerák érzékenysége a gyakorlatban leginkább elterjedt CMOS érzékelő esetén az IP alapú rendszerben általában 1 nagyságrenddel kisebb, mint a hagyományos analóg kameráknál, ezért a megvilágítási értékek kiemelt szerepet kell, hogy kapjanak.
- Kamerák tápellátása bár megoldható lenne a PoE rendszer alkalmazásával, de nem csökkenti a kábelezési munkákat, mivel az analóg rendszerbe történő integráció

érdekében valamennyi kamerától egy analóg kompozit videojel<sup>1</sup> eljuttatása az analóg videó mátrixig<sup>2</sup> alapvető fontosságú. Ráadásul ez a megoldás némi anyagi előnnyel is jár, mivel nem kell PoE kivitelű hálózati kapcsolókat, esetleg PoE Injektorokat<sup>3</sup> alkalmazni. Áramszünet esetére, BPT<sup>4</sup> 24 óra, a kamerák tápfeszültség ellátása egy szünetmentes tápegységről történik. Az egyes kamerák teljesítmény felvétele: 2,4 W (12V<sub>DC</sub>; 200mA).

- Tekintettel a változó fényviszonyokra kültérre a valódi Day/Night<sup>5</sup> kialakítású kamerák szükségesek a megfelelő képi információk előállítására.
- A beltéri kamerák kivitele célszerűen DOME<sup>6</sup> legyen (a beépített intelligencia biztosítja az oldalfali szereléskor szükséges tükrözéseket), rejtet szerelésre nincs szükség, mivel a rendszer prevenció jellege legalább annyira kívánatos, mint a megfelelő minőségű archivált képek megléte.
- Analóg videó kimeneten lévő kompozit video jel a meglévő CCTV rendszerbe történő integrálhatóságát biztosítja.

A piaci lehetőségeket áttekintve a fenti feltételeknek megfelelő kamerák közül az alábbi kamerákat javaslom telepíteni:

- SANYO VDC-HD3500P<sup>7</sup> - beltéri kameraként
- SANYO VCC-HD4000<sup>8</sup> – kültéri kameraként



**1. ábra.** VCC-HD4000 kamera [1]

A választásomat az tény is indokolja, hogy a fenti két eszköz a piac egyik legmodernebb kialakítású kamerái közé tartoznak, mindkét javasolt kamera optikával egybe szerelt típus, és egy igen hasznos tulajdonsága van mindkét kamerának az ún. FOCUS

ASSIST<sup>9</sup>, mely segítségével a nagyfelbontású kamerák esetében nem könnyű fókusz beállítási lehetősége nagyságrendekkel javul. (Megjegyzés: a gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a már beállított képkivágást követően egyetlen mozdulattal, html<sup>10</sup> felületen, a kamera kép fókusza automatikusan élesre áll.) Az optikával egybeszerelt kamerák esetében a gyártó

<sup>1</sup> Videotechnikában alkalmazott alapsávi jel, mely tartalmazza a képinformációkat, arra alkalmas monitoron változtatás nélkül megjeleníthető.

<sup>2</sup> Analóg videotechnikai rendszerekben alkalmazott kapcsolószerkezet, mely az egyes kameraképeket képes az egyes monitor kimenetekre kapcsolni.

<sup>3</sup> Olyan technikai eszköz, amely segítségével a PoE kamerák részére tápfeszültséget tudunk eljuttatni a hálózati kábelben keresztül.

<sup>4</sup> Szünetmentes tápegységeknél az ún. áthidalási idő (By Passing Time) jelölésére szolgáló rövidítés.

<sup>5</sup> Valódi Day/Night kameráról akkor beszélünk, ha a nem kellően megvilágított környezetben a kamera képalkotó eleme infra-tartományú érzékenysége növelése érdekében mechanikusan egy infra-szűrőt távolítunk el az érzékelő elől, amely a nappali megvilágításban segíti a jól fókuszált képek előállítását.

<sup>6</sup> Mennyezetre, oldalfalra szerelhető, 1/ gömb alakú búrával rendelkező kamera, mely szétszerelése speciális szerszámokat igényel, és némileg ellenáll a mechanikai behatásoknak.

<sup>7</sup> Részletes műszaki adatok a mellékletben láthatóak.

<sup>8</sup> Részletes műszaki adatok a mellékletben láthatóak.

<sup>9</sup> A kamera fókusz beállítását támogató alkalmazás.

<sup>10</sup> Internet explorer (Firefox, stb.) segítségével megnyitható WEB lap.

garantálja, hogy az optika feloldó képessége megfelel a vele együtt szerelt kamera felbontásának, így az optikaválasztás megoldott.

A kültérre javasolt típus VCC-HD4000 esetében, mind a kültéri kameraházról, fűtő patronról külön gondoskodni kell, a magyarországi klimatikus viszonyok között szükséges hűtést a kültéri kameraház tartozékaként felhasználható árnyékoló elem képes biztosítani. (Megjegyzés: az egyes kamerákra vonatkozó részletes műszaki adatok, a mellékletben olvashatóak.)

### Objektívek

VDC-HD3500P esetén a megfelelő minőségű, tulajdonságú objektívek kiválasztása nem okoz problémát, mert azok gyárilag egybeszereltek a kamerával. Kézi varió optika (f=3-9 mm; F1,2-2,1) A feloldó képessége igazodik a kamerába épített képalkotó elem felbontásához (érzékelő méret: 1/3" CMOS; effektív pixel szám: 2288 (H) x 1712 (V) 4:3 képarány esetén, azaz a 3,9 MP).

VCC-HD4000P esetén a kültéri alkalmazáshoz beépített optikával. Kézi varió optika (f=6,3-63 mm; F1,8-2,5) A feloldó képessége igazodik a kamerába épített képalkotó elem felbontásához (érzékelő méret: 1/2.5" CMOS; effektív pixel szám: 2288 (H) x 1712 (V) 4:3 képarány esetén, azaz a 3,9 MP).

IP alapú CCTV rendszerek esetébe az egyik legfontosabb előny a nagyfelbontású kép előállítás, archiválása lehetősége. Mint a korábbiakból kiderült a legcélszerűbb megoldás az objektívek kiválasztása kapcsán, hogy a kamerával gyárilag szerelt objektívet alkalmazzunk, ugyanis a megfelelő feloldó képességű optika nem könnyen szerezhető be. Sok esetben nincs adat a felbontásról, vagy éppen nem a megfelelő számunkra az objektív. Ma még az olyan nagy gyártók, mint a TOKINA, sem rendelkezik minden változatban (fix fókusz, kézi varió optikai, AI<sup>11</sup>, stb.) 4 MP kamerákhoz alkalmas optikával.

### Hálózati kapcsoló



2. ábra. D-Link DGS-1224T Gigabit Switch [2]

Hálózati kapcsolóként, a D-Link gyártmányú DSG-1224T Gigabit eszközt használjuk. A kapcsoló valamennyi portja képes gigabites adatátvitelre réz kábelhálózat esetén, azonban a 23. és 24. portját mini GBIC moduldal optikai átvitelre alkalmassá lehet tenni. Ezzel a megoldással tudjuk biztosítani a zavarmentes és megfelelő sávszélességű átvitelt a Digitális Videó Rögzítőnk részére, melyet a CCTV rendszer központjában az „A” épületben helyezünk el. Tekintettel a két épület távolságára ún. multi modusú modul megfelelő. A jelenlegi kiépítésnél a 24. port kerül mini GBIC moduldal optikai port-tá történő átalakításra. (Megjegyzés: a mini GBIC modul minden esetben 2 optikai kábelt használ a duplex adatátvitelre.)

### Tápellátás

A hálózati eszközök tápellátását önálló tápegységgel biztosítjuk. Valamennyi beltéri kamerához kiépítésre kerül egy 2x2x0,4 mm csavart érpárral rendelkező kábel, amelyen keresztül biztosítjuk az egyes DOME kamerák tápellátást, illetve a fennmaradó csavart érpár

<sup>11</sup> Auto Iris – automata írisz állítás, mely kameránál kültéri alkalmazásnál elengedhetetlen.

segítségével az analóg videó jelek továbbítását (természetesen a megfelelő impedancia illesztés mellett) a videó mátrix részére.

A beltéren alkalmazott eszközöknél a tápellátás során a kamerákat  $24V_{AC}$  feszültséggel látjuk el, amiből a kamerán belül kerül előállításra a működéshez szükséges  $12V_{DC}$  tápfeszültség. A katalógus adatok alapján a kamerák  $12V_{DC}$  tápfeszültség esetén  $200\text{ mA}$  egyenáramot vesznek fel a hálózatról. A tervezett egyedi  $8$  csatornás tápegységünk csatornánként  $24 V_{AC}$  feszültséges és  $500\text{ mA}$  terhelést tud biztosítani.

A tápellátás ellenőrzéshez szükséges néhány egyszerű számítás elvégzése az alábbiak szerint:

$$R = \zeta \frac{l}{A} \Omega - \text{kábel egyenáramú ellenállása}$$

$$\zeta = 1,8 \times 10^{-2} \frac{\Omega \text{mm}^2}{m} - \text{rész fajlagos ellenállása}$$

$l$  - a vezeték hossza (m) – a legtávolabbi kamera  $90\text{ m}$ -re kerül

$A$  - a vezeték keresztmetszete ( $\text{mm}^2$ ) –  $0,4\text{ mm}$  kábel átmérő esetén:  $0,125\text{ mm}^2$

(Megjegyzés: Informatikai hálózatok esetében a CAT5e<sup>12</sup> szerelési szabványban előírtak szerint az aktív eszköztől a legtávolabbi végpont távolsága:  $90\text{ m}$  (max)).

$$R = 0,018 \frac{90}{0,125} = 12,89 \Omega$$

$$U = R \times I = 12,89 \times 0,2 = 2,58V$$

Feszültségesés ( $90\text{ m}$  kábel hossz és  $200\text{mA}$  terhelés esetén):  $2,58\text{ V}$

A rendelkezésre álló tápfeszültség:  $U_{\text{eff}} = 24 V_{AC}$ , tehát a kameránál  $24 - 2,58 = 21,42 V_{AC}$  áll rendelkezésre. Ebből a tápfeszültségből a kamera állítja elő a működéséhez szükséges  $12V_{DC}$  tápfeszültséget.

A kültéren alkalmazott kamerák esetében a kültéri kameraház fűtése biztosításához szükséges elektromos fűtőpatron energiaellátását a  $230 V_{AC}$  hálózatról terveztem megoldani, míg a kamera tápellátása a kültéri házba beépített  $24 V_{AC}$   $0,5\text{ A}$  terhelhetőségű transzformátor segítségével történik.

A kültéri kameraház kábelezésénél *kiemelt figyelmet kell fordítani a vízmentes kábelátvezetést biztosító tömszelencék<sup>13</sup> szakszerű szerelésére!*

Valamennyi hálózati tápellátást, a föld hurkok elkerülése, valamint a biztonságos tápellátási rendszer megvalósítása érdekében a meglévő analóg CCTV rendszer  $230V_{AC}$  központi tápellátásból kell megoldani.

### **Szünetmentes tápegység**

A rendszer hálózati tápellátás szempontjából biztonságos működés érdekében mind a DVR-t, mind a kamerákat szünetmentes tápegységről kell üzemeltetni. A szükséges központi UPS<sup>14</sup> elsődleges kiválasztási szempontja, a megfelelő hálózati teljesítmény, mellet a nem kevésbé fontos a megkívánt áthidalási idő, BPT<sup>15</sup> meghatározása. A DVR által felvett teljesítmény, a tápegység által maximálisan leadható teljesítmény, valamint a monitor villamos energiaigénye a meghatározó.

<sup>12</sup> CAT5e – szabvány az informatikai hálózatok kialakításáról Fast Ethernet 100Mbit/sec Duplex adatátvitelig.

<sup>13</sup> Vízmentes kábelátvezetést biztosító elem.

<sup>14</sup> UPS: Unbreakable Power Supply – szünetmentes tápegység

<sup>15</sup> BPT – By Passing Time – áthidalási idő



Szükséges látszólagos teljesítmény:

Digitális videó rögzítő: 500 VA

Monitor: 50 VA

Kamerák (16) részére: 48 VA

**Mindösszesen: 598 VA**

(Hatásos teljesítményre átszámítva: <sup>16</sup> 533 W)

A szükséges BPT a rendszer funkciójára, felhasználására, valamint a helyi igényeknek megfelelően: 2 óra, tehát egy 1,5 KVA 15 perc áthidalási idejű UPS megfelelő. RACK kivitel esetén az a központi egység RACK szekrényében elhelyezhető.

Az UPS bekötését követően a távfelügyeleti programot telepíteni kell DVR-en, majd a szükséges kábeles összeköttetést az UPS és a DVR között készítenie el. (Megjegyzés: A szünetmentes tápegység várható terhelésében, a tovább fejlesztés során, az esetlegesen alkalmazott látható tartományú, vagy IR megvilágítást biztosító reflektorok tápellátási igényét is figyelembe kell venni.)

### **Kábelhálózat kiépítése**

A rendszer kábelhálózatának kiépítése két részre bontható. Az egyik az „E” épületen belüli kábel rendszer, míg a másik az „E” épület és a meglévő analóg CCTV rendszer („A” épület) közötti kábelhálózat.

### **A szükséges sávszélesség számítása**

A kábelhálózathoz szükséges anyagok meghatározásához első lépésként a szükséges sávszélesség kiszámítása alapvető fontosságú. Az egyes kamerák által igényelt sávszélességét a maximális igényekre kalkuláljuk.

Sávszélesség tekintetében a legnagyobb igények a JPEG tömörítést használva a 4:3 képarányok beállításánál jönnek létre. Ebben az esetben 2288 (H) x 1712 (V) felbontás a legnagyobb felbontású képet biztosítja. Ekkor 3,9 MP méretű kameraképpel kell számolni, a katalógus effektív pixelszámait figyelembe véve. Azonban a színes képalkotó elem fizikai kialakítása miatt valóságban ez a pixelszám több mint a felével csökken tekintettel arra, hogy a gyártól az összes pixel számot adják meg, míg a színes képhez 3 színes pixel szükséges, de azok nem egy vonalban vannak elhelyezve (Bayer filter<sup>17</sup>). Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a legjobb képminőség, JPEG tömörítés mellett 1 kép mérete: nem éri el a 600 KB-t. Most mér ezzel a fizikai képmérettel számolva a sávszélesség igények az alábbiak szerint alakulnak:

- Biztonságtechnikai alkalmazásoknál (gyakran 1-2 kép/sec képfrissítés megfelelő) 5 kép/sec a maximális igényeket is biztosan kielégíti.
- 1 kamera esetén  $5 \times 600 = 3MB / sec$ , amely 24 Mbit/sec sávszélességet jelent, azaz a 100 Mbit/sec sávszélességű hálózati végpont kameraként megfelelő. Képes biztosítani a szükséges tartalékokat is.
- 8 kamera esetén:  $24 \times 8 = 192Mbit / sec$ , amely már a hálózati kapcsolót követő optikai kábelen keresztül kerül a központi oldal gigabites kapcsolójára, majd onnan patch kábelrel a DVR gigabites LAN csatlakozójára.
- Amennyiben a rendszer bővítésre kerül, akkor 16 kamera esetén a szükséges sávszélesség 384 Mbit/sec, azaz a hálózati foglaltság nem éri el a 40%-t, amely biztosíthatja az adatcsomagok gyakorlatilag ütközés mentes továbbítását.

<sup>16</sup> Hatásos teljesítmény:  $P=UI\cos\varphi$ , ahol a gyakorlatban a  $\cos\varphi=0,9$  értékkel számolhatunk.

<sup>17</sup> Bayer filter: a színes képalkotó elemekben használt, az egyes alapszíneket (Red, Green, Blue) átengedő szűrő mozaikszerű elrendezésnek mintázata.

A számítások szerint a *tervezett kábelhálózat teljes egészében képes biztosítani, még a várható bővítés esetén is, a szükséges sávszélességet.* (Megjegyzés: A gyártó által, katalógusban is közzétett, meghatározott adatok némileg alacsonyabbak, mivel max. 3 kép/sec képfrissítéssel számol.)

A kamerák képesek H.264 tömörítésű video folyam továbbítására a DVR irányába, amely természetesen lényegesen kisebb sávszélesség igényeket jelent a hálózaton, de lényegesen nagyobb számítási kapacitási igényt a DVR tekintetében. Gyártói adatok szerint a HD felbontásnál (1920 (H) x 1080 (V) esetén) 25 kép/sec frissítésnél a legjobb minőség beállításával a maximális sávszélesség igény: 7-8 Mbit/sec kameránként.

### **„E” épület kábelhálózata**

Az épületben a mellékelt kamera-elhelyezési tervek szerinti kell a kábelhálózatot megépíteni. Tekintettel arra, hogy a lehető legkevesebb csatlakozást, kötést kelljen szerelni az egyes kábelvégeken, a tervekben UTP fali kábel helyett sodrott ereket tartalmazó ún. patch kábelt alkalmazunk, melyekre az RJ45 csatlakozókat közvetlenül felszereljük. A kábelek mindkét végén (porta helyiségben lévő 16U<sup>18</sup> méretű RACK szekrény, valamint az egyes kamera-elhelyezési pontok között) egyenes kábel bekötés szerint kell a hálózati kábeleket megszerelni. A kábelvégek a RACK oldalon a gigabites hálózati kapcsoló portjaiba csatlakoznak.

Az informatikai kábelhálózattal egy időben kerül behúzásra az egyes kamerák hálózat tápellátását, valamint az analóg videó jelek átvitelét biztosító csavartérpárú kábel is. Tekintettel arra, hogy gyengeáramú kábelekről beszélünk azonos kábelcsatornában valamennyi kábel elhelyezhető. A tápkábel bekötése a mellékletben található kiviteli tervekben megtekinthető.

Az alapsávi videó jel átvitelét a behúzott csavartérpáron a kábel mindkét végén felszerelt BNC-UTP átalakítóval oldjuk meg. Az így megszerelt UTP kábelek (2x2x0,4 mm) a kamerától az „E” épület portahelyiségében felszerelésre kerülő RACK szekrénybe futnak, ahol egy átalakítóval továbbításra kerülnek az CCTV rendszer központjába. Az UTP-BNC visszaalakítást követően a túlfeszültség védelem érdekében – mintegy 70 m-es szakaszon a kábelek az „E” és az „A” épületek közötti már meglévő átfeszítésen keresztül kerülnek továbbításra, így egy esetleges túlfeszültség (például egy másodlagos tranziens) káros hatásait kisebb károkkal kivédhetjük.

### **Kábelhálózat az „E” és „A” épületek között**

Az „E” épület porta helyiségben telepítendő RACK szekrényben kerül elhelyezésre az épületek közötti adatátvitelt biztosító multi modulusú optikai kábel kifejtésre szolgáló ún. Optikai patch modul. (A RACK szekrény berendezése a kiviteli tervekben megtekinthető.)

Optikai kábelnek multi modulusú 62,5/125 µm átmérőjű 8 optikai szálat tartalmazó speciális kábelt használunk, mely ún. kifejtést nem igényel, azaz az üvegszálakra közvetlenül ST csatlakozó szerelhető.



**3. ábra.** ST csatlakozó [3]

<sup>18</sup> Szabvány szerinti méret: 1U – 50,8 mm

Az ST csatlakozó közvetlen szerelésére azért célszerű, mert így a hegesztésből adódó esetleges optikai jelvesztés kiküszöbölhető, ráadásul a hegesztés speciális berendezést is igényel, amely tény akár egy alvállalkozó bevonását is igényelheti. (Megjegyzés: az optikai kábel kifejtésénél – amennyiben az optikai szátra nem szerelhető közvetlenül csatlakozó – először egy hegesztéssel csatlakozóval szerelhető toldó kerül, amely nem optimális esetben jelvesztést okoz.) Ez a megoldás a biztonságtechnikában jól kezelhető, mert az általánosan használható ST csatlakozók szerelése egy speciális szerszámkészlettel saját erőből megoldható, míg a hegesztés rendszerint egy speciális berendezés beszerzését, vagy egy újabb szakvállalkozás igénybevételét jelenti. Az optikai kábel mindkét végén 2-2 szál kifejtésre kerül, majd az ST csatlakozóval történő felszerelést követően az optikai patch modul „kuplung” szerkezetébe csatlakoztatjuk. A fennmaradó 6 optikai szálát tartalékként kezeljük.

A hálózati kapcsolót (DGS-1224T gigabit switch), és az optikai patch modult egy speciális, két szálát tartalmazó optikai patch kábellel kötjük össze. (Megjegyzés: a mini GBIC modulba ún. LC csatlakozók használhatóak, míg az optikai patch modulunkhoz az ST csatlakozó a megfelelő. Így ezt a speciális optikai összekötő kábelt – 2 db, 1 m hosszú patch kábel - legyártatjuk.

Az analóg alapsávi videó jelek átvitele az optikai kábellel együtt, a meglévő kábelátvezetésre kerül. Az első lépcsőben telepítendő 8 kamerához 2 db (4x2x0,4) UTP kábele elegendő, de a bővítés miatt még 2 tartalék kábelt húzzunk be!

A központi tápellátás biztosítása érdekében a két épület között – önálló védőcsőbe – egy 3x1,5 mm MTK kábel is kerüljön behúzásra.

A meglévő átfeszítés - a kábelátvezetéseket alapvetően nem támogatott, de a jelen esetben ezt a műszaki kompromisszumot el kellett fogadni, mivel más, ennél biztonságosabb jelátvitelre nem volt mód - szerelvényeinek használati jogát a Megbízónak kell egyeztetni az azt kivitelező vállalkozóval.

### Digitális Videó Rögzítő

Az IP alapú biztonságtechnikai CCTV rendszer alapja, mint központi egység, egy IBM kompatibilis számítógép, mely a SANYO által gyártott archiváló szerver és kliens programot képes futtatni. A számítógépnek az alábbi műszaki paraméterekkel kell rendelkeznie annak érdekében, hogy a 4 MP-s digitális képek rögzítését elvégezze.

Operációs rendszer	Windows XP Pro SP2; Windows Vista, Win7
CPU	Core2Duo E6700 2,66GHz, vagy gyorsabb Core2Duo E8500 3,16 GHz, vagy gyorsabb
Memória igény	Windows XP esetén min. 1 GB Windows Vista esetén min. 2 GB
Hálózati kártya	100Base-TX
Videó kártya	Felbontás minimum 1024x768 (16millió szín)
Preferált Video Kártya (HD)	ATI Radeon HD2600, vagy jobb nVidia GeForce 8600, vagy jobb
Hang kártya	Direct-X kompatibilis

Annak ellenére, hogy a Windows XP megfelel a gyártói meghatározás szerint a jobb biztonsági konfigurációt biztosító Windows 7 operációs rendszer telepítését javaslom. (A biztonságosabb üzemeltetési körülmények érdekében szerver operációs rendszer alkalmazása biztonságosabb lenne (Windows2008 Server), de a DVR program nem volt tesztelve szerveren történő futtatással, így annak használatát bizonytalannak vélem, de a későbbi fejlesztéseknél feltétlenül meg kell vizsgálni az áttérés lehetőségét.)

A szükséges háttértár kapacitás kiszámításához vissza kell térni a szükséges sávszélesség kiszámításánál felhasznált alapadatokra. Ezek szerint:

JPEG tömörítés alkalmazása esetén a legjobb minőségű (a legkisebb tömörítési aránnyal) képek beállításával 1 kép tárigénye a valóságban 520 KB. Ebből az adatból kiindulva a maximálisan 5 kép/sec/kamera képfrissítés alkalmazásával, ahol 8 kamerával és 1 óra üzemidővel számolva:

$$V_{\text{tárigény}} = 5 \times 550 \times 8 \times 3600 = 79 \text{GB} / \text{óra}$$

Napi 24 óra folyamatos rögzítés mellett az 1 hét (7 nap) archiválási Megbízói igénnyel számolva:

$$V_{\text{tárigény}} = 79 \times 24 \times 7 = 13 \text{TB}$$

A számítás alapján jól látható, hogy a heti tárigény meglehetősen magas a legjobb felbontás mellett! Ezen tárméretnél még nem is foglalkoztam a biztonságos adattárolás igényével, azaz legalább RAID1 (tükrözés) társzerkezet beállításával, amely azonnal duplázza az igényeket.

### **Tárigények csökkentése az igényeknek megfelelő beállítással**

- Természetesen gondos konfigurációval a valóságban ennél lényegesen kisebb háttértár mérettel is megfelelő eredményt tudunk elérni. Tekintettel az intézmény jellegére, a várható eseményekre, valamennyi kamera alaptulajdonsága (jelen esetben 6 kameránál javasolom alkalmazni) beállítható a mozgásérzékelésre történő videó folyam küldése, mozgásérzékelés nélkül 5 másodpercenként készít egy JPEG tömörítésű képet a kamera, azonban amikor mozgást érzékel a rögzítőhöz továbbított képek az eredeti 5 kép/sec sebességre kapcsol vissza.
- A fennmaradó 2 két kamera esetében fokozottabb biztonsági igények miatt (épület bejárata, valamint a parkoló bejárat) a rögzítés folyamatos archiválásként állítjuk be, azaz ebben az esetben a tárigények már tovább nem csökkenthetők.
- További lehetőség a képfrissítési frekvencia csökkentése, mivel biztonságtechnikai alkalmazásoknál, ahol erre lehetőség nyílik, az 1-3 kép/sec sebesség még elfogadható lehet.

Az újabb konfiguráció esetén az alábbi számításnak megfelelő háttértár méret telepítése szükséges:

$$V_{\text{tárigény}} = 3 \times 550 \times 6 \times 3600 = 35,6 \text{GB} / \text{óra} / 6 \text{kamera}$$

$$V_{\text{tárigény}} = 3 \times 550 \times 2 \times 3600 = 11,8 \text{GB} / \text{óra} / 2 \text{kamera}$$

A mozgásérzékelésre beállított 6 kameránál a szükséges tárigény, napi 12 óra aktivitást számítva:

$$V_{\text{tárigény}} = 12 \times 35,6 = 428 \text{GB} / \text{nap} / 6 \text{kamera}$$

$$V_{\text{tárigény}} = 24 \times 11,8 = 283 \text{GB} / \text{nap} / 2 \text{kamera}$$

Azaz a 7 napos archiváshoz összesen 4.8 TB háttértár kapacitás szükséges. A számításnak megfelelően 3 db 2 TB méretű keménylemezes tár beszerzése, és beépítését kell elvégezni. Ezen mennyiség duplázása a feladat, amennyiben az adatbiztonság miatti tártükrözést is be szeretnék vezetni, amelyet tervezőként nagyon kívánatosnak tartok.

Minden további, a képminőségi követelmény, illetve a képfrissítési frekvencia csökkentésére irányuló módosítást jelentős tárterület igény csökkenéssel járhat.

H.264 tömörítés használata esetén a műszaki körülmények másként alakulnak, mivel a felbontás a HD felbontással azonos, azaz 1920(V) x 1080(H). A képfrissítés PAL norma estén

25 kép/sec. Ezzel a tömörítési eljárással, mint azt korábban már az elméleti alapjai tárgyalásánál megállapítható volt, a pontos tárterület kiszámítása előzetesen nem lehetséges, mert az szükséges tárterület alapvetően a képtartalom változásoktól függ, amely előzetesen csak becsülhető.

Ezért a gyakorlati tapasztalat, illetve a gyártó adatai biztosabb közelítést adnak, melyek szerint 1 kamera esetében, 25 kép/sec frissítésnél HD felbontásban, a legjobb képminőség mellett óránként 5,6 GB tárterület szükséges. Ebből becsülve a szükséges tárigényt 7 napra 8 kamerához: 3,7 TB, amennyibe belekalkuláljuk, hogy a kamerák többségénél napi 12 órát (esti, éjszakai üzemszünet) jó esetben nem lesz képtartalom változás. (Természetesen a képtartalom frissítés csökkentésével (6 kép/sec) a sávszélesség igény ezen tömörítés választása esetén is kisebb.)

Érdekes módon az igények nagyon hasonlóak, azonban FONTOS megjegyezni, hogy a H.264 tömörítési algoritmus a számítógép processzorát igen megterheli, így az élőképek ellenőrzéshez, az archivált anyagok megtekintéshez már nem biztos, hogy elegendő kapacitással fog rendelkezni.

Tervezőként javaslom a JPEG tömörítés használatát, és a kamerák egyedi konfigurációját a mellékletben lévő táblázat szerint.

### **Biztonságtechnikai ellenőrző munkahely kialakítása**

Az „E” épület IP alapú biztonságtechnikai CCTV rendszere telepítésénél az épület portaszolgálatát biztosító biztonsági alkalmazottak részére egy egyszerűsített videó megfigyelő munkahely kerül telepítésre. Ez a 15” színes videó monitorból és rendszervezélőből álló egység lehetőséget biztosít valamennyi az „E” épületben telepített kamerák élő képei ellenőrzésére, illetve az őrző-védő szolgálatot adó társaság igényei szerint a kampusz további kameraképei folyamatos megfigyelésére.

Tekintettel arra, hogy a rendszervezélő az analóg mátrix egyik egysége, így programozással beállítható az ellenőrizni kívánt kamerák elérhetősége. Az archivált képek visszanezésére lehetőség a porta helyiségben kialakított megfigyelő munkahelyen nincs.

### **RENDSZERINTEGRÁCIÓ**

A tervezett CCTV rendszerbővítés egyik kiemelt feladata, az újonnan telepítésre kerülő IP kamerák képei csatlakoztatása a meglévő analóg CCTV rendszerhez, bővítve annak területi lefedettségét, felhasználhatóságát, valamint az intézmény biztonsági helyzetét javítását.

A „Kábelhálózat kiépítése” elnevezésű pontban részletezett módon történő csatlakoztatás érdekében olyan IP kamerákat választottam, melyek folyamatos analóg video képeket is továbbíthatnak egy önállóan kiépített csatornán, azaz a már meglévő analóg CCTV rendszerben telepített video mátrix bemenetire továbbítjuk az új kamerák képeit.

A videó mátrix 3-as monitor kimenete kerül továbbításra az „E” épület portaszolgálatához a 3-as rendszervezélő bemenettel együtt.

Valamennyi új kameraképet, a videó mátrix programozásával elérhetővé tesszük a már évek óta működő két portaszolgálat részére is. (Megjegyzés: a részletesebb konfiguráció a mellékletben látható.)

### **TÁVFELÜGYELET**

AZ IP alapú rendszerek egyik kiemelt képességű szolgáltatása a távfelügyelet lehetősége, mely mind a belső hálózatból, mind a külvilágból megoldható. A távelérésekkel szemben támasztott követelmények közül több, nem elhanyagolható feltétel van, de ezek közül kiemelkedik a csatlakozás, kommunikáció biztonsága, mint alapfeltétel. A szerver program egy időben 5 kliens részére biztosít távoli hozzáférést.

## Távélerés a helyi hálózatról

A belső hálózatról történő elérés is a gyártó által a szervizként futtatott szerver program kliens programjával történik, melyet az adott számítógépeken telepíteni kell. Szemben a szerver programmal, amely regisztrációt, és aktiválást vár el, a kliens program gond nélkül telepíthető bármely IBM kompatibilis számítógépen. A software alapbeállításaként egy speciális porton (5000) kommunikál, de ez természetesen módosítható.

A hitelesítést ebben az esetben a szerver program maga végzi, melyben az egyes felhasználói (hozzáférési) szinteket nagyon részletesen lehet beállítani. Nem mellékes követelmény az sem, hogy egy megfelelően védett számítástechnikai hálózat tűzfalain a működéshez szükséges kommunikációs portot végig kell engedni, amely mélyreható hálózati ismereteket igényelhet. Tekintettel arra, hogy a rendszerünk biztonsága elsődleges, azért a távélerést kizárólag VPN keresztül tesszük elérhetővé. A rendszer routere végzi a IPSec hitelesítést, majd a kapcsolat felépítését. A rendszer teljes körű adminisztrációja – engedélyezést követően - is távélerésen keresztül elvégezhető, amely az üzemeltetés során nagy segítséget jelenthet.

## Elérés az Internet világból

Külső hálózatról történő elérés, amely praktikus az Internet felőli behívást jelenti, (a CCTV rendszer biztonsága érdekében) szintén a VPN képes routeren keresztül lehetséges. Minthogy a belső hálózatról történő behívások sem kerülhetik el az ilyen módon felépített kapcsolat adta biztonságot, így a kiépítendő IP alapú CCTV rendszerünk kizárólag IPSec protokollon keresztül lesz elérhető.



4. ábra. IPSec kapcsolat felépült [4]

A tervezett IP alapú CCTV rendszer esetében egy D-804HV D-Link gyártmányú routeren keresztül biztosítható a távoli elérést. A routeren konfigurációja során engedélyezni kell a VPN kapcsolat kiépítését és beállítani az IPSec eléréshez szükséges biztonsági adatokat (kezdő jelszavak, azok érvényességi időtartama, stb.).

Tekintettel arra, hogy az IPSec protokoll alapvetően a Windows által nem támogatott, ezért a távoli hozzáférést igénylők számára célszerűen egy, a D-Link által erre a feladatra kifejlesztett programot (DS-601) használjuk, mellyel a kapcsolat gyorsan és probléma nélkül felépíthető. A kapcsolat felépítését követően a szerver már a saját kliens programjával, annak a hitelesítési rendszerén keresztül az előre beállított jogosultsági szinteknek megfelelően elérhető.

## ÖSSZEGZÉS

A leírtak jól képviselik, egy tervezési feladat során sok olyan esemény van, amikor döntési helyzetbe kerül a tervező. A döntések iránya, módja természetesen csak akkor megfelelő, ha azok a Megrendelő igényeinek a prioritását jelzi a műszaki feltételek, szabványok szem előtt tartása mellett. Gyakorlati szempontból kiemelkedő, a felületes szemlélőnek mellékesnek ítélt esemény, amely a tárterület számítása. A szükséges háttértár biztosítása, egyáltalán nem másodlagos kérdés, ugyanis a nagyfelbontású képek igénye rendkívül gyorsan eszkalálódó nehézségeket okoz. Egy másik figyelmet érdemlő tény, a rendelkezésre álló háttértár írási képessége, a mely szintén korlátja lehet az egy rögzítőre csatlakoztatott kamerák számának.

Természetesen valamennyi nehézség, átgondolt tervezéssel, gondos kivitelezéssel jól kezelhető, ugyanakkor a nagyfelbontású (4 MP) képek, videó felvételek látványa az analóg videó képekhez szokott szakember számára is megdöbbentő, felhasználhatóságuk vitán felül kiváló.

### Felhasznált irodalom

- [1] <http://www.archiexpo.fr> letöltve: 2013. május 21.
  - [2] <http://community.spiceworks.com/product/38498-d-link-dgs-1224t-v3-00-17> letöltve: 2013. május 21.
  - [3] <http://www.newnetwork.hu/index.php?module=categories&op=list&cid=133&path=129;133;51> letöltve: 2013. május 21.
  - [4] <http://www.dlink.cc/d-link-wireless/how-to-set-d-link-dwl-2100ap-to-client-mode.html> letöltve: 2013. május 21.
- Tóth Levente: CCTV magyarul (Kiadó: BM Nyomda Kft., 2004 )
  - Herman Kruegle: CCTV Surveillance Video Practice and Technology Second Edition (Kiadó: Elsevier Butterwoth-Heinemann, 2007)
  - <http://www.muszeroldal.hu/assistance/adatvitel.pdf> (Letöltve: 2010.03.28.)
  - [http://www.ostelsat.hu/lan\\_halozatok\\_a\\_cctv\\_ip\\_felugyeleti\\_rendszerekben\\_bib601.htm](http://www.ostelsat.hu/lan_halozatok_a_cctv_ip_felugyeleti_rendszerekben_bib601.htm) (Letöltve: 2010.03.28.)
  - HCS Hungary: Tudnivalók és hasznos tanácsok videórendszer telepítőknek (Bővített kiadás)
  - Klauser: White Paper - WARP – The UTP technology for 10GABASE-T (TP061746)
  - Varga Attila: Ipari kommunikációs rendszerek (Letöltve: 2010.03.15. ([www.doksi.hu](http://www.doksi.hu)))
  - Laczi József: Optikai kábelek (2005) (Letöltve: 2010.03.20. [www.doksi.hu](http://www.doksi.hu))
  - MSZ EN 50132 Riasztórendszerek. Zárt láncú televíziós megfigyelő rendszerek biztonságtechnikai alkalmazásokhoz
  - Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok
  - Connect Power over Ethernet <http://www.lantronix.com/support/> (Letöltve:2010. 03.15.)
  - Waldmann Tamás: Képtömörítési eljárások IP alapú képátvitel című előadása anyaga <http://www.servinternkft.hu/sites/servinternkft.hu/hirlevel/keptomorites.pdf>

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

József Padányi – György Vass

[padanyi.jozsef@uni-nke.hu](mailto:padanyi.jozsef@uni-nke.hu) – [gyorgy.vass@mfa.gov.hu](mailto:gyorgy.vass@mfa.gov.hu)

## BANKNOTE TRACKING AS A TOOL FOR COUNTER TERRORISM FINANCING

### *Abstract*

*Banknote tracking could be a useful tool for counter terrorism financing upon the improvement of banknote scanning networks. The article: introduces the international FATF standards that give background for the improvement; provides an overview about the banknote scanning technology and new developments; as well as after analysing the weak points, offers options for the way forward in making the mentioned network more effective.*

*A bankjegyek nyomon-követése hasznos eszközként tudna szolgálni a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelemben; ám ehhez a bankjegy-szkenner hálózat fejlesztésre volna szükség. A cikk: bemutatja a FATF nemzetközi sztenderdjeit, melyek háttérrel biztosítanak a fejlesztés számára; áttekintést ad a bankjegy szkennelési technológiáról és az új fejlesztésekről; valamint, a gyenge pontok elemzése után, opciókat vázol fel, melyek mentén az említett hálózat hatékonysága növelhető.*

**Keywords:** *FATF, banknote, tracking, terrorism, financing ~ FATF, bankjegy, nyomon követés, terrorizmus, finanszírozás*



## INTRODUCTION

Tracking banknotes is an ‘old’ tool in the hand of investigation and intelligence services. It is a useful help in ransom cases, to make criminal cooperation networks and routes visible or collecting data about suspicious elements. To use this tool, services need to get information from spots where banknote identification can or have to be done. Mainly these spots are banks that by law and by their own interest have to verify banknotes as non-counterfeited. In general, retailers, shops, businesses are not prepared to do so. That means banks can connect to banknote scanning networks and databases of counter terrorism authorities but the lack of shops’ and businesses’ connection gives a limited effectiveness of these networks. This reason as well as national borders (with the lack of appropriate international cooperation) makes an additional limit to the effectiveness of banknote tracking, helping criminals and terrorists to cover their ‘routes’ and activities.

To raise the effectiveness of banknote tracking, the banknote scanning-network with centralized database background both national and international level should be improved, serving as a tool for counter terrorism financing.

The following article at first introduces FATF standards –that give background for improving cooperation at national and international levels – with a highlight on the difficulties of ‘Cash Couriers’ standard. At second gives overview of banknote scanning in practice (features of banknote scanners, new developments of banknote scanning research). At third, after analysing the weak points, offers 4 options as ways forward for the improvement of banknote scanning networks.

## FATF

The Financial Action Task Force (FATF) is an inter-governmental body established in 1989 by the Ministers of its Member jurisdictions. The objectives of the FATF are to set standards and promote effective implementation of legal, regulatory and operational measures for combating money laundering, terrorist financing and other related threats to the integrity of the international financial system. The FATF is therefore a ‘policy-making body’ which works to generate the necessary political will to bring about national legislative and regulatory reforms in these areas. [1]

The FATF has developed a series of Recommendations that are recognised as the international standard for combating money laundering (FATF 40 Recommendations) and the financing of terrorism (FATF 9 Special Recommendations) and proliferation of weapons of mass destruction. They form the basis for a co-ordinated response to these threats to the integrity of the financial system and help ensure a level playing field. First issued in 1990, the FATF Recommendations were revised in 1996, 2001, 2003, and most recently in 2012 to ensure that they remain up to date and relevant, and they are intended to be of universal application.

### **FATF 9 Special Recommendations**

Recognizing the vital importance of taking action to combat the financing of terrorism, the FATF has agreed its 9 Special Recommendations, which, when combined with the FATF 40 Recommendations on money laundering, set out the basic framework to detect, prevent and suppress the financing of terrorism and terrorist acts. The 9 Special Recommendations for countries are as follows [2] (with a shortened, summarized content):

1. Ratification and implementation of UN instruments :*Ratification and implementation of the: 1999 United Nations International Convention for the Suppression of the Financing of Terrorism; as well as the UN resolutions relating to the prevention and suppression of the financing of terrorist acts.*
2. Criminalizing the financing of terrorism and associated money laundering: *To criminalize: the financing of terrorism, terrorist acts and terrorist organizations.*
3. Freezing and confiscating terrorist assets: *To implement measures: to freeze funds or other assets of terrorists, those who finance terrorism and terrorist organizations in accordance with the UN resolutions.*
4. Reporting suspicious transactions related to terrorism: *If financial institutions, or other businesses or entities subject to anti-money laundering obligations, suspect that funds are linked or related to terrorist acts or terrorist organizations, they should be required to report their suspicions to the competent authorities.*
5. International Co-operation: *Each country should assist another country in investigations, inquiries and proceedings relating to the financing of terrorism, terrorist acts and terrorist organizations. Also should take all measures to ensure that they do not provide safe havens for financing of terrorism, terrorist acts or terrorist organizations.*
6. Alternative Remittance: *Taking measures to ensure that persons or legal entities, including agents, that provide a service for the transmission of money or value, should be licensed or registered and subject to all the FATF Recommendations.*
7. Wire transfers: *Taking measures to require financial institutions, including money remitters, to include accurate and meaningful originator information (name, address and account number) on funds transfers and related messages that are sent, and the information should remain with the transfer or related message through the payment chain.*
8. Non-profit organizations: *Countries should review the adequacy of laws and regulations that relate to entities that can be abused for the financing of terrorism. Non-profit organizations are particularly vulnerable, and countries should ensure that they cannot be misused: by terrorist organizations.*
9. Cash Couriers: *Countries should have measures in place to detect the physical cross-border transportation of currency and bearer negotiable instruments, including a declaration system or other disclosure obligation.*

### **Difficulties in effective implementation of Special Recommendation 9**

The problem of detecting cross-border transportation of currency is in the nature that paper banknotes are not giving signals to detectors. Even the best controlled borders - at airports - have no special equipment to do so. Luggage can be scanned by X-ray – giving the possibility of finding a shape of bundle of banknotes – at the same time passenger itself scanned only for finding metal or toxic material (until the given person not suspicious that indicates thorough examination). Other, less controlled borders are not giving these options for finding cash couriers.

Keeping in mind that terrorist acts are not “so expensive”, it would be advisable to go after every possibility criminals could use to prepare an attack. To cover the preparation, it is a good way to keep the financing part quasi invisible which option could be provided for

terrorists by using cash and cash-couriers (as both of them hard to track for counter terrorist authorities).

To give an illustrating example: *the Commission established to investigate the 9/11 attacks against the US (9/11 Commission) estimated that those responsible spent no more than USD 500,000 in planning and executing the attacks.* [3] The task of cross-border carrying USD 500,000 in banknote bundle of USD 100 is approximately the same like cross carrying 30 pieces of smart-phone [4] (without the risk of a metal-detector alert) [5]. That means, if only one smart-phone dimension size bundle of USD 100 been carried at a time, more than USD 16,000 can be taken from one to another country that is relatively small amount of money to not find an everyday reason why not been declared by the courier if he or she called for a random examining.

The above mentioned *attack, which included air travel the training of commercial pilots and student grants, might not seem so expensive and the picture is more terrifying is we consider that locally organized car or suicide bombings are much cheaper.* (The Madrid bombings of 2004 are thought to have cost as little as USD 15,000 while the 2005 attacks on London may have cost only some USD 2,000.) [6]

These days cash couriers mean a heavy issue in counter terrorism financing. At the same time we have to admit, if banknote scanning network would be improved by FATF nations, the question of unequipped borders for cash couriers detecting would not be difficult issue. Because it is not the occasional cash courier (who most of the time might be unaware about the real purpose of cash carrying - thought to be a personal favour for an acquaintance who would like to send money to a relative) but the real addresser and addressee that should be traced (and whose identity would easily rest in unknowness upon the capture of the courier). As every scanning gives a mark on the way of a banknote, the more frequently a banknote been scanned the broader knowledge can be gained about the aim of the use of the banknote considered.

### **Banknote scanners in practice**

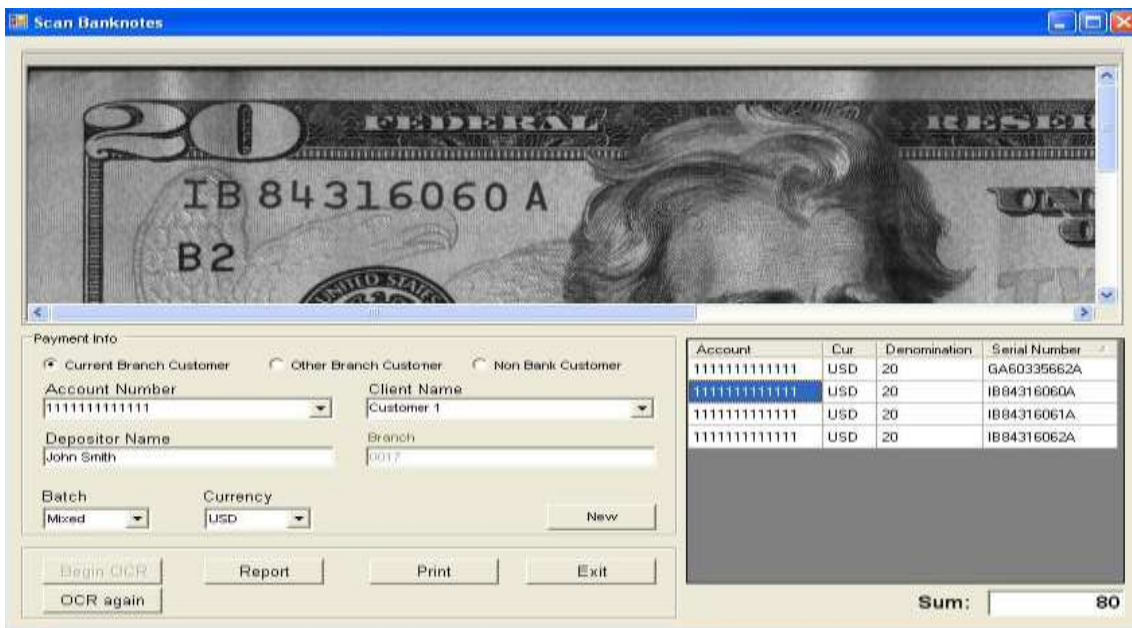
Banknote scanners scan banknotes and retrieves via Optical Character Recognition (OCR) all denominations and serial numbers. The latter will be matched with a database containing all suspicious or fraudulent serials of banknotes. Price of a banknote scanner with serial number detection is from 600-700 USD. [7]

Key features of Banknote Scanners:

*(As a result of studying products of three major manufacture companies: BellCon - Denmark [8], Bars GmbH – Germany [9], LevantNet - Lebanon [10].)*

- *OCR can be performed either for each payment or each End of Day*
- *Scan Bank Notes along with entering all useful information like account Number, Customer Name, Depositary Name, etc.*
- *Reports can be generated and printed like: All serial numbers scanned by given branch of a bank on a given date, all fraudulent bank notes with all related information.*
- *Can operate with multiple kinds of databases, and Access and has no limitation concerning the number of records in the database.*
- *The application's response time is a factor of the speed of the network environment where it operates. The speed of retrieval/update of data in the database is only affected by the network's speed and availability.*
- *A typical batch of banknotes on a 90 doc/min scanner fully processed by the application (scanned, OCR controlled, corrected and printed) is done in approximately 1 to 2 minutes.*

- Multicurrency system (USD, LBP, EUR, etc.) can be suited to more currencies if needed.
- Read both serial numbers of scanned banknotes in order to minimize manual input for unread banknotes. Also offers the possibility for a second OCR for that purpose.
- Multiple testing criteria: suspected banknotes fraudulent banknotes, banknotes scanned before. Tests are done against a centralized database containing the serials.
- Scan a mixed batch of different denominations (5, 10, 20, 50, 100 USD) without sorting the bills and get the totals / bill + volume of bills / denomination.
- Generate two reports per transaction: images of banknotes / serial numbers.
- An interface with the existing banking system can be done to retrieve customer accounts and to store images and information on the bank's server.
- Review all scanned banknotes along with their images.
- Test any banknote using a simple input of serial and denomination.



1. Figure. Featured screen shots of scanning [9]

### Banknotes List

Account: 22222222222222222222      Time: 9:28:30AM  
 Name: Customer 2      Date: 7/12/2007  
 User ID: admin  
 Branch: 007

	<u>Pay Date</u>	<u>Pay Time</u>	<u>Account</u>	<u>Depositor</u>	<u>Type</u>	<u>Serial Number</u>	<u>Suspected</u>
20	20070712	09:27:01	22222222222222222222	John Smith	20	EB60909909I	False
	20070712	09:27:01	22222222222222222222	John Smith	20	EB62130252J	False
	20070712	09:27:01	22222222222222222222	John Smith	20	IB56003501A	False
50	20070712	09:27:01	22222222222222222222	John Smith	50	AL12647530C	False
	20070712	09:27:01	22222222222222222222	John Smith	50	EL27532137A	False
	20070712	09:27:01	22222222222222222222	John Smith	50	EG76010068A	False

2. Figure. Report example of scanning [9]

## **New banknote scanning development: Transmitting information wirelessly to a scanner research**

Researches to further develop the scanning technology of banknotes for making them more traceable and for other security reasons (anti-counterfeit measures) are in process in different part of the world. In Germany (Max Planck Institute of Solid State Research) [10], in Japan (Institute for Advanced Materials Research at Hiroshima University and Department of Electrical Engineering at University of Tokyo) [11] and in Saudi Arabia (Functional Nanomaterials and Devices Laboratory at the King Abdullah University of Science and Technology) [12] researchers achieved considerable results on the same basis: putting nano-electronic devices on (or in) the banknote which can send radio signal to a scanner, that could realize a so called Radio Frequency IDentification (RFID) of banknotes. [13]

These researches could lead to the improvement of banknote scanning technology towards a stage when banknotes do not have to be inserted in a specific scanner but from a distance they can be identified by using wireless technology. This could help the improvement of border control not even mentioned the possibility of mobile scanning which would offer a possibility even to trace banknotes continuously, instead of today's reality when banknote scanners are stationary installed in spots where banknotes are only able to give a 'check-in signal' to databases if they actually have been scanned there.

## **Four possible ways forward for improving banknote scanning networks**

1) At the price of USD 600-700, banknote scanners installation and plus their connection to the relative networks might seem acceptable price for banks. At the same time this extra burden might be too big for small retail shops and small businesses. Taking into consideration that FATF states are not at the same level of strength in an economical aspect, investing that amount of money by a small shop owner seems to be impossible in a not so developed country. So, as a possible way forward could be to provide subvention for banknote scanner acquisition and network connection for smaller players of the markets.

2) Until the prices of banknote scanners are not subjects to subvention, only bank and financially strong business networks can be required to help counter terrorist financing by installing these equipments and connecting them to the relative networks. Regarding to the framework to do so, FATF Recommendation 9 (among the 40 on money laundering) already offers a standard for it: 'Financial institutions should, in relation to cross-border correspondent banking and other similar relationships, gather sufficient information about a respondent institution and assess the respondent institution's anti-money laundering and terrorist financing controls.' According to this standard, not only financial institutions but businesses could be encouraged as well - that could be reflected in the next revision of the standard – as another (budgetary easier) way forward additional to the previously mentioned.

### *Problem of non FATF member countries*

*In developed economies, increased supervision and growing vigilance have improved detection of terrorist funds. [14] Terrorist networks, such as al-Qaida, are now frequently working in and through (non FATF member) transition countries, exploiting their weak regulatory capacities and vulnerability to corruption. Inadequate bank supervision, weak anti-money laundering legislation, ineffective law enforcement and a culture of 'no-questions-asked' bank secrecy [15], combine with informal networks of corrupt officials and criminal organisations to help terrorists – and terrorist financiers – avoid detection.*

3) One approach as a way forward - that is a complex and mainly political task - to make these countries less attractive for terrorist organisations is to make them introduce FATF standards.

4) Other approach as a way forward might be that business originated from or linked to FATF countries encouraged to introduce FATF standards (fully or partially) in the running of their offices and units established in the considered country. With that, even a non FATF country would be available to help fighting against terrorism financing.

## CONCLUSIONS

Banknote scanning networks with centralized databases could contribute significantly to counter terrorism financing. As it was presented in the article, banknote scanning is an easy use (continuously developing) technique that could provide a lot of beneficial information. At the same time, effectiveness of banknote scanning networks are limited because of the lack of sufficient participants in the system. Today such networks are built on the participation of banks. To improve the effectiveness, retailers, shops, businesses should be encouraged to purchase scanners and connect themselves to the relevant networks as well. International standards could be modified by a slight change to encourage their participation. However, acquisition prices of banknote scanners are too high to make it as a basic requirement for running small businesses, shops – that would be needed to improve considerably the usefulness of these networks. Introducing subventions could be a way forward. Though subventions are difficult in fiscally hard eras, improvement of banknote scanning networks has other profitable aspects than the one described in this article (being beneficial for counter terrorist financing). As these tools *could help governments to go after the so-called 'grey-economy' which works mainly in cash and might be underreporting their income* [16] – introducing subventions for improvement might be worth of consideration.

## References

- [1] <http://www.fatf-gafi.org/pages/aboutus> 23 January 2013
- [2] <http://www.fatf-gafi.org/topics/fatfrecommendations/documents/ixspecialrecommendations.html> 23 January 2013
- [3] Mark Pieth and Stephanie Eymann: Combating the financing of terrorism: the 'Guantanamo Principle', Countering Terrorist Financing: The Practitioner's Point of View (Mark Pieth, Daniel Thelesklaf, Radha Ivory – editors), Bern, 2009, p. 164-165.
- [4] Dimension of a USD 100 banknote is approximately 155.96 x 66.29 x 0.11 mm (~ 6.14 x 2.61 x 0.0043 inch) with the weight of around 1 gram. (USD banknotes have a uniform size)  
<http://www.dimensionsinfo.com/banknote-dimension> 2 February 2013
- [5] USD banknotes paper consist of cotton ~ 75% and linen ~ 25%  
<http://www.moneyfactory.gov/faqlibrary.html> 19 March 2013
- [6] Mark Rice-Oxley: 'Why terror financing is so tough to track down', The Christian Science Monitor, 8 March 2006,  
<http://www.csmonitor.com/2006/0308/p04s01-woeu.html>
- [7] <http://www.sulit.com.ph/index.php/view+classifieds/id/1825155/Serial+Number+Reader/Banknote+Counter/Verifier?referralKeywords=banknote+serial+number+scanner&event=Search+Ranking.Position,1-1,1#description> 23 January 2013
- [8] <http://www.bellcon.com/banknote-detectors.html> 23 January 2013

- [9] <http://www.bars-technology.de/bars.php?name=viewdownloadbrochuresandimages>  
23 January 2013
- [10] <http://www.levantnet.net/SolutionsNote.aspx> 23 January 2013
- [11] <http://www.levantnet.net/files/pdf/LevantNote2011.pdf> 23 January 2013
- [12] Alyssa Danigelis: Follow the money: tiny transistors track cash  
[http://www.nbcnews.com/id/41762609/ns/technology\\_and\\_science-innovation](http://www.nbcnews.com/id/41762609/ns/technology_and_science-innovation)  
4 February 2013
- [13] Ute Zschieschang, Tatsuya Yamamoto, Kazuo Takimiya, Hirokazu Kuwabara, Masaaki Ikeda, Tsuyoshi Sekitani, Takao Someya and Hagen Klauk: Organic Electronics on Banknotes, *Advanced Materials*, Volume 23, Issue 5, 1 February 2011, p 654-658
- [14] M.A. Khan, Unnat Bhansali, and Husam Alshareef: High-Performance Non-Volatile Organic Ferroelectric Memory on Banknotes, *Advanced Materials*, Volume 24, Issue 16, 24 April 2012, p 2165-2170
- [15] Steven Cherry: Techwise Conversations - Trackable Banknotes, at Last,  
28 August 2012,  
<http://m.spectrum.ieee.org/podcast/computing/embedded-systems/trackable-banknotes-at-lastt>
- [16] Kilian Strauss: Combating terrorist financing: are transition countries the weak link?, *Countering Terrorist Financing: The Practitioner's Point of View* (Mark Pieth, Daniel Thelesklaf, Radha Ivory – eds.), Bern, 2009, p. 118-119.
- [17] Maurice Greenberg, William Wechsler and Lee Wolosky: *Terrorist Financing, Report of an Independent Task Force*, Council on Foreign Relations Press, Washington DC, 2002
- [18] Steven Cherry: Techwise Conversations - Trackable Banknotes, at Last,  
28 August 2012,  
<http://m.spectrum.ieee.org/podcast/computing/embedded-systems/trackable-banknotes-at-last>

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Szabó Anna Barbara

## KÖZINTÉZMÉNYEK AKADÁLYMENTESÍTÉSE VAKOK ÉS GYENGÉN LÁTÓK SZÁMÁRA

### *Absztrakt*

*A látás korlátozottsága lehet végleges és időszakos. Az időszakos látás korlátozottság fenn állhat a vizuálisan túlterhelt munkát végző munkavállalók esetében, vagy a színes fényvel megvilágított, túl erősen, vagy gyengén világított környezetben közlekedőknél is. Idősebb korban felléphet a szem csökkentett adaptációs és akkomodációs képessége, mely ugyancsak a látás korlátozottságát eredményezi. [1] [2] Nincs védett társadalmi csoport, a látás korlátozottsága felléphet váratlanul és fokozatosan, lehet gyengén látás, de akár vakság is. A fenn ismertettek miatt fontos, hogy az épületek tervezésénél, felújításánál előre felkészülni a látásukban korlátozott felhasználók körére is. Az írás összefoglaló jelleggel bemutatja a látásukban korlátozott emberek számára alkalmazható akadálymentesítő eszközöket.*

*The limitation of the sight can be permanent or temporary. The temporary vision impairment can appear among those whose work puts an extreme burden on the sight or those who spend much time in an environment with coloured, too weak or too strong lights. The adaptive and accomodative ability of the eye can weaken in the older age, which also results in vision impairment. No social group forms an exception, vision impairment can appear unexpectedly or gradually, including both blindness or low vision. Due to the facts mentioned above it is important to consider the aspects of the users with a vision impairment when designing or refurbishing buildings. This document briefly presents the instruments that can be used for making buildings accessible for those with a vision impairment.*

**Kulcsszavak:** vak és gyengén látó, közintézmény, képesség, akadálymentesítés ~ blind or have low vision, public building, ability, ensuring accessibility



## 1. EGYETEMES TERVEZÉS

A egyetemes tervezés egyben egy tervezési stratégia, amely felismeri az emberek közötti különbségeket, középpontjában az áll, hogy a termékek kiszolgálják a különböző felhasználók, eltérő időben és helyzetben felmerülő igényeit és szükségleteit, melyek a mindennapi használati tárgyak és az épített környezet használhatóságakor is megjelennek. Az egyetemes tervezéssel olyan termékeket hoznak létre, melyek különleges tervezési megoldások és adaptáció nélkül biztosítják a lehető legszélesebb kör számára a lehető legnagyobb és legönállóbb használhatóságot. Ugyanakkor az épített környezet megfelelő kialakítása a legnehezebb feladat a szakemberek számára, mivel hosszú távon kell tervezni, a lehető legszélesebb kör számára, a környezet jellegzetességeit is szem előtt tartva.

Az egyetemes tervezés, mint módszer az egyenlő esélyek és a demokrácia biztosítására egyre erőteljesebben előtérbe került, továbbá az európai munkaerőpiac és kereskedelem felélénkülésével egyes országok szociális rendszerének és környezetének a különböző képességű és kultúrájú személyek integrációját is biztosítani kell. [1]

## 2. KOMPLEX (TELJESKÖRŰ) AKADÁLYMENTESSÉG

Akadálymentesség célja, hogy minden ember biztonságosan részt tudjon venni azokban a társadalmi és gazdasági tevékenységekben, melyek kiszolgálására készült az adott épített környezet. Ehhez szükséges a speciális igényekre is figyelemmel lenni úgy, hogy a többségi társadalom számára is megfeleljen, vagy akár kedvezőbb legyen, viszont a célcsoport számára ne legyen stigmatizáló hatású.

Az alapvető emberi teljesítőképesség szempontjából 4 fő hátrányt különböztetünk meg:

- mozgásában korlátozott
- érzékszervi korlátozottság
- beszédképességében korlátozott
- értelmi képességben akadályozott

A komplex akadálymentességet kétféleképpen értelmezhetjük: egyrészt minden felhasználó csoport számára feleljen meg, másrészt az adott épületben (épített környezetben) található szolgáltatás legyen akadálymentesített.

Az építményeknek rendeltetési célja szerint meg kell felelnie a biztonságos használat követelményeinek. A közhasználatú építmények esetében már a tervezési programban előre meg kell határozni azokat az építményrészeket, melyeknél az akadálymentes használatot garantálni kell. A fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról szóló 1998. évi XXVI. törvény, 2007 óta előírja az egyenlő esélyű hozzáférés megteremtésének kötelezettségét, míg az 1997. évi LXXVIII. az épített környezet alakításáról és védelméről szóló törvény az akadálymentesség követelményét határozza meg és a 253/1997. (XII. 20.) Kormányrendelet az országos települési és építési követelményekről (továbbiakban: OTÉK) tisztázza többek közt az akadálymentes környezet minimális követelményeit. Ugyanakkor a törvényeket vizsgálva megállapítható, hogy a komplex akadálymentesség megvalósulását azokra a területekre koncentrálja, ahol a közforgalom zajlik, ahol az adott közszolgáltatás végbemegy, viszont ezeken a területeken minden ügyfél számára biztosítani kell, hogy egyenlő eséllyel tudjon részesülni a szolgáltatásból.

Az OTÉK 2008. évi módosítása meghatározza a fogyatékos személy fogalmát, miszerint az akadálymentességnek a fogyatékos személyek teljes körének igényeire ki kell terjednie. Az új építmények létesítésekor a mindenki által használható részeket teljes körűen akadálymentesíteni kell, ezt már a tervezési stratégiában meg kell határozni. [3] [1]

### 3. AZ AKADÁLYMENTESSÉG GYAKORLATI MEGVALÓSULÁS

Amennyiben egy vak, vagy gyengén látó személy igénybe akar venni egy közhasználatú épületet, feltehetőleg az épített környezet alábbi részeivel érintkeznek: a járdák és járdaszegélyek kialakítása, lépcsők, kapaszkodók, információs táblák, bejárati ajtó, ajtók, ablakok, járófelületek, falburkolat, lift, világítás, számítógépek és weblapok. Továbbiakban áttekintjük a legfontosabb követelményeket az OTEK és az Segédlet a komplex akadálymentesítés megvalósításához 2009. című kiadvány alapján.

#### 3.1. Járdák és járdaszegélyek kialakítása

A látásukban korlátozott személyek biztonságos közlekedéséhez kiemelten fontos, hogy a gyalogos utak egyenletesek és sík felületűek legyenek. A burkolat felületi érdességének nem szabad meghaladnia a 5 mm-t. A burkolatelemek közötti hézagok maximum 10 mm szélesek lehetnek. A vízelvezető csatornáknak, rácsoknak lehetőleg nem szabad a gyalogúton lennie. Amennyiben ez nem megoldható, a rácsnyílás maximum mérete 20 x 20 mm-es lehet, hogy bottal érzékelhető legyen és ne okozzon botlásveszélyt.

Fontos a növényzet folyamatos ápolása, hogy biztosítsa az út szélességét, illetve a belógó ágak ne okozzanak problémát. A különböző illatú növények elrendezésével illat alapú tájékozódást is elő lehet segíteni.

A padokat, hirdetőtáblákat úgy kell elhelyezni, hogy ne lógjanak bele a gyalogútba.

A vakok és gyengén látók közlekedésének és tájékozódásának segítésekor fontos szerepet kapnak a különböző felületű, színű anyagok megválasztása. Az anyag felületének és színének variálása segíti a vezető vonalak mentén való tájékozódást, illetve fel lehet vele hívni a figyelmet az esetleges akadályokra, veszélyekre pl.: lépcső.

Veszélyfelhívásra, vagy útkereszteződésben legkedvezőbbek a taktilis burkolati jelzések, melyek 25-45 mm átmérőjű gömbszeletek, vagy csonkakúpok szabályozott rendszere. A biztonságos útvonal jelölésére a haladás irányával párhuzamos- minimum 30-40 mm széles bordázattal bíró- vezetősáv a legoptimálisabb. A felületi struktúráknak mindig lekerekítettnek kell lennie.

A vezető sávok és a környezet legkedvezőbb színekombinációja:

- fehér-élénk sárga (kadmium sárga)
- világos színű burkolat- fekete, vagy antracitszürke

A veszélyfelhívó jelzésnek, amelyek általában a haladási irányra merőlegesen helyezkednek el minimum 0,6 m szélesnek kell lennie, hogy azokat véletlenül se lehessen átlépni.

Ugyanilyen fontossággal bír a járdaszegélyek megfelelő kialakítása. A lehetőséghez mérten folyamatosnak, 75 mm magasnak és lekerekítettnek kell lennie. A gyalogos átkelőhelyeken a süllyesztett szegély kialakítása a legkedvezőbb. Azokon a területeken, ahol nincs lehetőség a 75 mm-es szintkülönbség kialakítására, ott helyettesíthető jól érzékelhető felületváltással pl.: kavicsfeltöltéssel, rács alkalmazásával. Az így kialakított környezet nem megfelelő világítás esetén sem okozhat botlást, leesést, vagy ütközést. [1]

A felelőtlenül kialakított járdaszegély balesetveszélyeket rejt magában pl.: botlás, de a rosszul alkalmazott járókövek félrevezethetőek lehetnek pl.: figyelmeztetés nélkül kivezetheti a látásában korlátozott személyt az útra/ bicikliútra, vagy nem figyelmeztet a lépcső elé.

#### 3.2. Lépcsők és korlátok kialakítása

A lépcsőkarok fokait, a lépcsőkarok kezdetét és a végét is színbeli és felületbeli erőteljes váltással jól érzékelhető módon jelölni kell. A megvilágításnál ügyelni kell arra, hogy a lépcső kezdete és vége, illetve a lépcsőfokok éle könnyen látható legyen, a közlekedőt az árnyéka ne zavarja a biztonságos közlekedésben. Az akadálymentes közlekedéshez 150 mm-es,

orn nélküli, csúszásmentes lépcsőfokokat kell biztosítani, de a már meglévő épületekben túlnyomórészt magasabb, 160-170 mm-es fellépő magasságú fokokkal rendelkező lépcsőkarokkal kell számolni. Ezek átalakítása gyakran túl körülményes lenne, ezért a lépcsőkarokra vonatkozó ajánlásokat elsősorban új épületek tervezésekor, felújításakor és átalakításakor lehet figyelembe venni.

Lehetőségekhez mérten el kell zárni a közlekedéstől a 2,20 m-es belmagasságot el nem érő lépcsőkar alatti területeket, továbbá a gyengén látók számára erőteljesen jelölni kell, fel kell hívni a figyelmet az esetleges balesetek veszélyekre.

A korlátoknak a környezettől eltérő színűnek és jól észrevehetőnek kell lennie. A lejtőkarok elejét és végét előre kell jelezni, egyaránt fontos a kontrasztos színbeli eltérés. A kapaszkodóknak könnyen megmarkolhatónak kell lennie, a 45-50 mm-es átmérőjű henger alakú a legkedvezőbb, anyagát tekintve lehetőleg ne legyen hideg tapintású, kedvező a keményfa, vagy műanyaggal bevont acél alkalmazása. A lejtőkaroknak határozott véggel kell rendelkezniük. A jó megvilágítás is sokat segíthet a gyengén látóknak a baleset elkerülésében. Célszerű a dupla, 0,70 és 0,95 m-es magasságban elhelyezett, egymással párhuzamos kapaszkodók alkalmazása, hogy az átlagnál alacsonyabb, illetve a rámpák esetén kerekesszékekben ülő személyek számára is használható legyen. A kapaszkodóknak a pihenőkben is folytonosnak kell lenniük és a korlátnyúlásnak 0,30 m-nek kell lennie, az olyan helyeken ahol a túlnyúlás nem okoz balesetveszélyt, illetve, ahol a keresztirányú közlekedést nem akadályozza. A kapaszkodónak a faltól minimum 45 mm-re kell lennie. A 2,00 m-nél keskenyebb szabad szélességű lépcsőkar esetén legalább az egyik oldalra kötelező kapaszkodót felszerelni. Amennyiben van rá mód mind két oldalra célszerű felszerelni.

Ha a vak, vagy gyengén látó személy sikeresen eljutott a közhasznú intézményhez, fontos, hogy önállóan tudjon hozzájutni a szükséges információkhoz, ezért fontos, a feliratok, piktogramok megfelelő kihelyezése.

### **3.3. Feliratok**

A falakon, ajtókon elhelyezett információkat kontrasztosan, nagyított, talp nélküli betűkkel kell elkészíteni, jól látható és nemzetközi szinten is a lehető legszélesebb körben egyértelmű piktogramokkal. A piktogramot és a szöveges információt együtt kell alkalmazni, a megerősítő és a kiegészítő funkció miatt. Az információs tartalomnak mindig tömörnek, rövidnek, jól értelmezhetőnek és lényegre törőnek kell lennie. A bejárat jelzéseit a hátszámtól kezdve a beléptető pontokig úgy kell kialakítani, megvilágítani, elhelyezni, hogy a gyengén látók számára is jól megtalálhatók és értelmezhetők legyenek és lehetőleg a természeti hatásoknak se legyenek kitéve.

Az épület bejáratánál elhelyezett információs tábláknak- amelyek tartalmazzák az épület szintjeinek alaprajzát, segítik az épületen belüli tájékozódást, megfelelő információt nyújt az épületben lévő funkciók elhelyezkedéséről és azok megközelíthetőségéről- amennyiben van rálehetőség nagy méretűnek, kontrasztosnak és jól tapinthatónak kell lennie. Betűk háttére mindig eltérő színű és homogén legyen.

A Braille-írás alkalmazása is előnyös, bár ezt nem minden látásában korlátozott személy képes értelmezni, hiszen 30 éves kor után ezen ismeretek elsajátításához szükséges képességek jelentősen csökkennek.

Az információs, funkciós táblákat mindig ugyanúgy, egységes stílusban és azonos kialakításban kell kihelyezni. A tábla környezetének nem szabad túl harsánynak, túl színesnek lennie. Az információ közléséhez választott színeknél figyelemmel kell lenni arra, hogy a túl sok szín zavart okozhat, ezért ajánlott a maximum 6-8 db szín alkalmazása. Tekintettel kell lenni, arra hogy bizonyos színek tanult jelentéssel bírnak, a színeket és színárnyalatokat az emberek másképp látják, bizonyos színek a megvilágítás hatására másképp hatnak, az idő és a környezeti hatások miatt tompulhatnak a színek.

A irányjelező tábláknál fontos, hogy azok az épület bejáratának a közelében legyenek elhelyezve, jól látható helyen. Előnyös a folyosó hossz tengelye mentén, közepén a mennyezetre felfüggesztett táblák alkalmazása, ilyenkor a tábla lehet kétoldalas. Az így kihelyezett táblák alsó síkja a padlótól mérten 2,20 m alá nem lóghatnak be, felső síkja nem haladhatja meg a padlótól mért 3 m-t. Olyan helyeken, ahol osztott kétirányú forgalommal kell számolni, a táblákat aszimmetrikusan, az adott közlekedési sáv tengelyében célszerű elhelyezni. Az elágazási pontokban úgy kell elhelyezni a táblákat, hogy bármely irányból jövő személy számára információt nyújtson a további lehetőségekről, ilyen esetekben többféle lehetőség közül lehet választani:

- Pontszerű elhelyezés: ilyenkor minden folyosó szakasz végén helyezik el a táblát.
- Központi elhelyezés: csillagszerű elhelyezés.
- Sarkokon elhelyezett: ebben az esetben az útelágazásoknál található a jelzés.

Az irányjelző táblákat lehetőséghez mérten egységesen kell elhelyezni, figyelembe véve az épületben található szerkezetek funkcióit és magasságait.

Funkciót jelző tábláknál ügyelni kell arra, hogy megközelíthető legyen és szemmagasságban, talajszinttől számított 1,20-1,60 m között legyen, és/vagy közvetlen az ajtó felett. Ha van rá mód, legyen tapintható az információs tartalom, domború betűk alkalmazásával és Braille-írással is elkészítve.

Az irányjelző tábláknak tartalmazniuk kell az elérhető funkciókat is mindaddig, míg odáig el nem vezettek. Nem szabad 5 sornál, vagy 5 db funkciónál több információt közölni egy táblán, ugyanis az emberi agy átlagosan egyszerre  $7 \pm 2$  információt képes megjegyezni.

Az alkalmazott betűméret függ az olvasási távolságtól, de minimum 45 mm-t el kell érnie.

Figyelemmel kell lenni arra is, hogy a különböző színek másképp hatnak természetes fényben és megvilágítva, így kihelyezés előtt az adott környezetben is ellenőrizni kell a táblák jól láthatóságát.

A vészkijáratokat mindenki számára jól láthatóan, érzékelhetően kell jelezni, vak emberek számára hangos információt is biztosítani kell.

Nagy ügyfélforgalommal bíró helyeken ajánlott a tapintható és/vagy hangos térképek alkalmazása. Az ilyen térképeken méretarányosan és pontosan kivehetőnek kell lennie az egyes funkcionális helyiségeknek és megközelítésüknek. A tapintható térképnél praktikusabbak, könnyen alkalmazhatóak és gyorsan aktualizálhatóak a hangos térképek, melyek akár az internetről letöltve is elérhetőek, vagy helyszínen MP3 lejátszó kiosztásával használható, ilyenkor a higiénias követelményekre is körültekintéssel kell lenni.

Speciális információs tartalommal bíró "tábla" az ügyfélhívó, amely, ha kiírással egyidejűleg nem mondja be a soron következő számot és azt, hogy hova kell menni az ügyfélnek, az a vakok és gyengén látók számára funkcióját veszíti. Szükségük lesz a környezetük segítségére, így az önálló használat követelménye nem valósul meg. Ugyanez a probléma az érintőképernyős sorszám osztórendszerrel is.

Az épületekbe való bejutás, épületen belüli közlekedés, fényviszonyok biztosításának nélkülözhetetlen eszközei az ajtók és ablakok.

### **3.4. Ajtók, ablakok kialakítása**

Az épületek kialakításakor ügyelni kell arra, hogy minimum egy bejárata, lehetőleg a főbejárat legyen akadálymentes. Akadálymentes épületkialakításakor nem alkalmazható kizárólagosan forgó, vagy billenő ajtó. A bejárat ajtónak és/vagy akadálymentesített bejárat ajtónak jól láthatónak kell lennie, vizuálisan nem szabad beleolvadnia az épületbe, a keretszerkezete rendelkezzen egy, a környezetétől kontrasztosan eltérő színárnyalattal. Egyértelműen látszódjon az ajtó, illetve az is, ha nyitott állapotban van. A bejáratnak az akadálymentes útvonallal és az épület környékén lévő akadálymentesített térnek és elemnek egyértelmű, logikus kapcsolatban kell állnia, az ajtó nem nyílhat rá a vezető sávra.

Az ajtólap üvegezése lehetőleg ne nyúljon az ajtólap 0,60 m-es magassága alá. Amennyiben mégis alá nyúlik, biztonsági fóliával, vagy ütközés elleni védelemmel kell ellátni. A nagyobb üveges felületeket 1,00-1,50 m-es magasságban kontrasztos jelzésekkel, figyelemfelhívó matricával kell ellátni, az esetleges ütközések elkerülésére. Keretnélküli üvegajtók alkalmazását célszerű kerülni. A kétszárnyú ajtók használata esetén az állandó használatra szánt ajtószárnyat egyértelműen kell jelölni. Amennyiben megoldható az építményben ne legyen küszöb, ha van legömbölyítettnek kell lennie és maximum 20 mm magas lehet.

Praktikus az üvegfelületeket biztonsági fóliával ellátni, ezáltal egy nagyobb ütközés következtében is elkerülhetőek az üvegszilánkok okozta veszélyek, továbbá sötétített, UV szűrővel ellátott biztonsági fólia alkalmazásával a komfort érzett növelhető.

Az épületek szerves részei a folyosók, melyek összekötik a különböző helységeket, ezért is fontos a megfelelő kialakításuk.

### **3.5. Folyosók**

A folyosók akadálymentesítése során ügyelni kell, hogy a szennyfogó rácsok nyílásai maximum 20x20 mm-esek lehetnek, elhelyezkedésüket tekintve merőlegeseknek kell lenniük a menetirányra. A lábtörlőnek a járófelülettel egy síkba süllyesztettnek és süppedés mentesnek kell lennie. Ezen kívül a járólapok, mennyezetek megválasztásakor ügyelni kell arra is, hogy ne tükröződjön, ne legyen magas fényű, továbbá kontrasztosan térjen el a fal színétől.

A jól megválasztott járófelülettel nagyban lehet segíteni a vakok és gyengén látók tájékozódását: eltérő anyagú, felületű és színű járólapok használatával lehet vezetősávot kialakítani, illetve lehet jelölni a veszélyt (pl.: lépcső, lift) és az elágazásokat. A vezetősávot nem szabad megtörni oszloppal, székkal, egyéb bútorokkal, ügyelni kell arra is, hogy belógó tárgyaktól mentes legyen, ajtó ne nyíljon rá.

Az üvegfalakat, üvegajtókat 1,00-1,50 méter magasságban jelölő matricával kell ellátni. A folyosókon könnyen értelmezhető, jól látható, egyértelmű, nagy, kontrasztos, lehetőleg nemzetközileg ismert irányjelzéseket kell alkalmazni.

A vakok és gyengén látók tájékozódásában fontos szerepet játszik a fallal való kapcsolat, ezért amennyiben megoldható a folyosó belterülete ne legyen túl nagy, illetve a fal melletti sáv közlekedés szempontjából maradjon szabad.

A vakok és gyengén látók számára az egyik legmeghatározóbb tájékozódási pont a járófelület és annak változása. [5]

### **3.6. Járófelületek**

A járófelületek kiválasztásánál ügyelni kell arra, hogy csúszásmentes, süppedésmentes, szilárd, könnyen tisztítható, matt színű, csillogás- és tükröződésmentes legyen. A járólapok mind anyagban, mind színben variálhatók legyenek a kitapintható és optikailag is jól érzékelhető vezető sávok kialakításához. Az információs tartalommal bíró járófelületek anyagukban és színükben is térjenek el a környezetüktől, a veszélyt durvább, rácsozott felülettel jelezze. A járófelületek közötti hézagok maximális szélessége 10 mm lehet. A padlón található rácsok nyílásai maximum 20x20 mm-esek lehetnek, elhelyezkedésük legyen merőleges a menetirányra. A menekülő útvonalon rácsozott felületet csak a tűzvédelmi hatóság hozzájárulásával lehet alkalmazni. Amennyiben elkerülhetetlen a küszöb, vagy padlón alkalmazott kábelcsatorna, akkor annak lekerekített felületűnek és maximálisan 20 mm magasságúnak kell lennie. A már meglévő közhasználati intézményekben a 20 mm-nél magasabb küszöböket lejtős kialakítással kell ellátni. Fontos, hogy a járófelület kontrasztosan térjen el a falazattól.

A vezető sávokat, követendő útvonalakat párhuzamosan futó, a burkolatból kiemelkedő sáv jelöli, melyben a figyelmeztetést pontszerű kiemelkedések jelzik. A leggyakrabban a kadmium sárga színt alkalmazzák, mivel felmérések szerint a legjobban vonzza a tekintetet, így a látássérültek számára is a legjobban érzékelhető, de népszerű még a fekete és antracitszürke is. A vezetősáv a haladási iránnyal megegyezően lerakott hosszúka, a burkolatból kiemelkedő, legömbölyített szélű pálcákból is állhat, melyek magassága  $5 \pm 0,5$  mm, a felső síkján a szélesség 30 mm és a pálcák tengelytávolsága 75 mm.

A figyelmeztető felület csonka félgömbökből áll, melyek magassága  $5 \pm 0,5$  mm, felső átmérője 12-25 mm, az egyes pontok közti távolság 50-65 mm.

Vezetősávok elhelyezésének módja:

- A pálcáknak a közlekedés irányával párhuzamosan kell futniuk.
- A veszély, irányváltás, útkereszteződés előtt figyelmeztető, pontszerű jelzésre kell váltani.
- A veszélyt jelentő terület teljes szélessége előtt markáns váltással jelezni kell a veszélyt.
- A vezetősáv a jelző terület előtt 0,40 m-rel álljon meg.
- A vezetősáv szélessége 0,40 m, ideális esetben 0,60 m.
- A vezetősáv minimum 3 mm-t emelkedjen ki a környezetéből.
- A vezetősáv felületének kiemelkedése legyen egyenletes, legyen csúszásmentes.
- A tapintható burkolati jelek és a környező burkolatok javasolt fénysűrűségbeli eltérése legalább 30%-os legyen.

A járőrfelület szín és anyagvilágának megválasztása befolyásolja a falburkolat kialakítását, ugyanis a hasonlóság megzavarhatja a térérzékelést. [5]

### 3.7. Falburkolatok

A falburkolat kiválasztásakor mellőzni kell a fényvisszaverő, tükröződő felületeket. A vakok és gyengén látók tájékozódását könnyíti, ha a padlózat és a falfelület színárnyalata kontrasztosan eltér egymástól. A falon 0,70-0,95 m magasságban elhelyezett kapaszkodók alkalmazásával tovább lehet segíteni a vakok és gyengén látók közlekedését és egyben a falburkolatot is megvédi a tapintásoktól és annak nyomaitól is. A tér érzékelését padlóig érő, keret nélküli tükrökkel lehetőleg nem szabad megzavarni.

Az épületekben az épületben található ügyfelekkel érintkező eszközöknek is akadálymentesítettnek kell lennie, mint például liftek és ügyfélpultok.

### 3.8. Felvonók

A felvonók kialakításánál az OTÉK és az MSZ EN 81-70:2006 szabvány szerint kell eljárni.

A lifthívó gombot és a vezérlő panelt a padlószinttől mérve 0,90-1,10 m magasságban kell elhelyezni, úgy hogy a gombok információs tartalma kitapintható legyen. A főbejárat szintjéhez tartozó gombnak egyértelműen ki kell emelkednie a többitől. A liftpanelnek könnyen megközelíthetőnek kell lennie. A tájékozódást megkönnyíti, ha az emeleteket hangjelzéssel is elkülönítik egymástól.

### 3.9. Fényviszonyok és megvilágítás

A fényviszonyok kialakításakor ügyelni kell arra, hogy a köz-és díszvilágítás, fényreklám és hirdető berendezés alkalmazása ne akadályozza a környezet rendeltetésszerű használatát, ne veszélyeztesse a közlekedő és a közlekedés biztonságát (pl.: ne okozzon káprázást, ne vakítson, ne legyen félrevezető).

A világításnak nem szabad káprázást, vakítást okoznia, ugyanakkor ki kell emelnie a környezetéből a információs tartalommal rendelkező eszközöket (pl.: liftgomb, kapcsolók, feliratok). A világításnak egyenletesnek kell lennie, legkedvezőbb a szórt fény, vagy a

természetes hatású fény. A világításnak ki kell hangsúlyoznia a potenciális baleset forrásokat is, mint például a lépcső kezdete, vége, foka, épületen belüli szintkülönbségeket. Ügyelni kell arra, hogy a közlekedőt az árnyéka ne akadályozza a biztonságos közlekedésben. Megvilágítással ki lehet emelni az információs tartalommal bíró táblákat, ilyenkor vigyázni kell arra, hogy a felirat ne tükröződjön.

#### **4. ÜGYFÉLPULT**

A közhasznú intézményekben az egyik legfontosabb szerep az ügyfélpultoknak van, melyeknek ügyfélbarátnak kell lenniük, minden társadalmi csoport számára.

Az ügyfélpultokat könnyen megközelíthetően, egyértelműen kell kihelyezni. Az ügyfélpultok pultok elhelyezkedéséről, megközelíthetőségéről egyértelmű, jól látható jelöléseket kell alkalmazni.

Az információs funkcióval ellátott pultot lehetőleg bejárati ajtóval szemben kell kialakítani egyértelműen és jól láthatóan.

Az ügyféltérben elhelyezett eszközöknek, mint a számítógép szintén jól láthatónak kell lennie.

A fent ismertetettek mellett a fényviszonyok és a megfelelő világítás is rendkívül fontos az épületen kívül és belül is, fontos eszköze a figyelem felhívásnak, bizonyos dolgok kiemelésének.

#### **5. SZÁMÍTÓGÉPES ESZKÖZÖK**

Napjainkban még nem természetes az ügyféltérben elhelyezett számítógép, de ha van, akkor a használatát mindenki számára lehetővé kell tenni. A vakok és gyengén látók esetében ennek az eszköze a képernyőnagyító és képernyő-olvasó programok. Az akadálymentesített honlapok mellett fontos a kitöltő programok alkalmazhatósága is.

Az alkalmazhatóság főbb szempontjai:

- Amennyiben van rá mód 19"-os LCD monitort kell alkalmazni.
- Aktív hangfal szükséges, fejhallgató kimenettel.
- A zsinóros, kényelmes, tisztítható, vagy cserélhető bevonattal rendelkező fejhallgató alkalmazása célszerű.
- Hagyományos, esetleg nagygombos billentyűzet, kontrasztos billentyű-feliratozással, pl.: fekete alapon fehér vagy sárga, esetleg zöld színű jelekkel.
- Egér, esetleg érintő képernyő bekötése szükséges.
- Az űrlapkitöltő programot egér nélkül is lehessen használni.
- Windows (Win 95/98/ME/NT/2000/XP/Vista) operációs rendszer esetén bekapcsolható állapotú legyen a "Kisegítő lehetőségek" ("Accessibility") program készlet.

Digitális kézi nagyítók, illetve olvasó tévék kihelyezésével lehet segíteni a síknyomtatású dokumentumok olvashatóságát és kitöltését.

A hangon alapuló segédeszközöket két fő csoportba lehet osztani, az egyik a karakteres felületre épülő beszédszintetizátorok- ezek főleg hardveres eszközök- és a grafikusfelületű operációs rendszereken használt képernyő olvasó szoftverek (pl.: JAWS). A beszédszintetizátorok hátrány, hogy a felhasználó nem ugyanazt a felületet kapja, mint egy átlagos felhasználó, ezen kívül a grafikus böngésző összetettebb feladatokat is képes elvégezni. Olyan helyeken, ahol egyszerre kell jól látó és látásában korlátozott felhasználóval is számolni, egy grafikus böngészővel könnyebben tudnak együttműködni. A képernyő olvasó további előnye, hogy képes a weboldalak analizálására és a bonyolultabb navigációra mind az oldalon belül és az oldalak között.

Ugyanakkor a vakok és gyengén látók önálló ügyintézését nagyban megkönnyíti az akadálymentesített honlap alkalmazása. [1]

## 6. AKADÁLYMENTES WEBOLDALAK KÉSZÍTÉSE

Az akadálymentesített honlapok készítésekor a lehető legszélesebb felhasználói körre kell gondolni, a látásukban korlátozott személyek esetében is az egyszerű szintévesztőtől egészen a teljesen vak felhasználóig mindenki számára használhatóvá kell tenni. A World Wide Web Consortium (W3C) nemzetközi szervezet számos webes szabvány kidolgozója az infokommunikációs akadálymentesítés területén is. 1999-ben lett szabvány az akadálymentességi munkacsoportok (WAI Working Groups - <http://www.w3.org/WAI/>) első ajánlása a Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0 - <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>). A szabványban honlapok akadálymentesítésére vonatkozó irányelveket és feltételrendszert fogalmaztak meg.

A WCAG három szintet különböztet meg: "A", "AA" és "AAA". Az "A" szint tartalmazza minimum követelményeket.

A szabvány ajánlásait tekintve mindegy, hogy az adott oldal HTML, vagy XHTML, viszont az fontos, hogy az oldal (X)HTML és CSS kódja szabványos legyen. Amennyiben a weblap kódolása nem szabványos, a böngésző előre nem látható módon fogja megjeleníteni az oldalt. A HTML és XHTML weboldalak szabványosságát a többek között a W3C Markup Validation Service (<http://validator.w3.org/>) szolgáltatásával, míg a CSS kódolású weblapok CSS Validation Service (<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>) alkalmazásával lehet ellenőrizni.

Jelenleg korszerűnek tekinthető a WCAG 2.0 szabvány, melyet 2012. október 12-én az ISO, és a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC) ISO/IEC 40500:2012 számon jelentetett meg. A szabvány szerint, ahhoz, hogy egy weboldal akadálymentesnek minősüljön fel kell tüntetni az akadálymentesség szintjét az oldalon és az "A" szint követelményeinek meg kell felelnie. (Az "AA" szint követelményrendszere csak ajánlott. )

### *A WCAG 2.0 szabvány alapelvei:*

1. *Észlelhetőség alapelve:* Az oldalon található információt és magának a felhasználói felületnek a részeit úgy kell megjeleníteni, hogy azok minden felhasználó számára érzékelhetőek legyenek. A nem-szöveges tartalmaknak, melyek idő alapú média, tesztek, feladatok, melyeknek célja, hogy ellenőrizze, hogy a felhasználó valós személy, ezekben az esetekben a tartalom azonosítására alkalmas leírást kell biztosítani a felhasználó számára. Azon nem-szöveges tartalmakhoz, melyek vezérlési, beviteli eszközök egy a célját leíró nevet kell alkalmazni. A szöveges tartalmat nem tartalmazó dekorációkat, háttérben futó vizuális alkalmazásokat úgy kell beállítani, hogy a segítő technológia át tudja ugrani. Alternatívát kell biztosítani az időalapú médiákhoz: az előre rögzített csak videó felvételek esetében egy szöveges, vagy hang változatot kell biztosítani, mely információ tartalma megegyezik a felvétel tartalmával.

A tartalomnak információ- vagy struktúrainformáció-vesztés nélkül is megjeleníthetőnek kell lennie: ilyenek a prezentáción keresztül közvetített információk, különféle szerkezetek, relációk, algoritmusok. A helyes olvasási sorrendnek algoritmikusan eldönthetőnek kell lennie. A tartalom érzékeléséhez, kezeléséhez kapcsolódó utasításokat nem szabad kizárólagosan a vizualitásra bízni.

A tartalom látásának megkönnyítésére legyen az előtér és a háttér egymástól jól megkülönböztethető, ne a szín legyen az egyetlen vizuális eszköze az információ közvetítésének, egy tevékenység bemutatásának, válaszadásnak ösztönzésének, illetve az alkotóelemek megkülönböztetésének. Azon weboldalakon, melyek az oldal megnyitásakor



automatikusan hanganyagot közölnek több, mint 3 s-on keresztül, legyen mód a annak felfüggesztésére, megállítására vagy hangszintjének szabályozására.

2. *A felhasználói felület részei működőképességének az alapelve:* Minden funkciónak billentyűzetről is működtethetőnek kell lennie, anélkül, hogy specifikus időzítést igényelne. Ez alól kivétel az ahol, az alapul szolgáló funkció olyan bevitelt igényel, mely függ a felhasználó mozgásának az útvonalától is. Amennyiben a billentyűzet-fókusz az oldal valamely eleméhez vihető a billentyűzet segítségével, akkor a fókusz szintén a billentyűzet segítségével el is lehessen vinni onnan. A felhasználó értesüljön róla, ha ehhez a szokásos felhasználási módokon kívül más is szükséges.

A felhasználók számára mindig biztosítani kell elegendő időt a tartalmak használatára. Ennek eszköze lehet, hogy a felhasználó ki tudja kapcsolni az időkorlátot, vagy az eredetihez képest tízszer hosszabb időintervallumot tudjon beállítani mielőtt az időkorlát működésbe lépne. A rendszer figyelmeztesse a felhasználót 20 s-mal az időkorlát lejárat előtt és azt egy egyszerű művelet segítségével meghosszabbíthassa, illetve ezt minimum tíz alkalommal ismételhesse meg. Ez alól kivételek azon időkorlátok, melyek szerves része egy valósidejű webes eseménynek, mint például az online aukciók.

A mozgó, villogó, gördülő, vagy automatikusan frissülő információkról megállapítható, ahol ez a funkció nem egy tevékenység lényeges része, ott a felhasználók a böngészőben beállíthatják ezek szüneteltetését, elrejtését, ugyanígy szabályozhatják azon automatikus frissítéseket is, melyek nem szerves részei az aktuális netes tevékenységnek.

A weblapon olyan tartalmak ne jelenjenek meg, melyek háromnál több alkalommal villannak fel 1 s alatt és a villogó felületek teljes felülete nem foglal el bármely 10 fokos vizuális mező 25%-nál többet a képernyőn.

A felhasználók számára biztosítani kell a segítséget a navigáláshoz, a tartalom megtalálásához, annak helyzetének és elérésének meghatározásához.

A több oldalon ismétlődő tartalmi blokkok a beállítások elvégzése után átugorhatóak legyenek.

A weblapok olyan címekkel rendelkezzenek, melyek az oldal témáját, vagy célját ismertetik.

Amennyiben egy oldal szekvenciálisan navigálható és a navigációs sorrend befolyásolja jelentést, vagy kezelést, akkor a fókuszálható alkotóelemeknek olyan sorrendben kell a fókuszba kerülniük, hogy az megőrizze a jelentését és kezelhetőségét.

A hivatkozás célja legyen a hivatkozás szövegéből meghatározható, vagy a hivatkozás szövegéből és az algoritmikusan meghatározható összefüggéseiből. Ez alól kivétel, ha kétértelműséget eredményez.

3. *Az információnak és a felhasználói felület kezelésének érthetőnek kell lennie:* A szöveges tartalomnak olvashatónak és érthetőnek kell lennie. Legyen algoritmikusan meghatározható az oldal természetes nyelve.

Legyen a honlap megjelenítése és működése kiszámítható. A felhasználói felület megváltoztatása ne okozza a tartalom megváltozását, ha mégis, akkor erről előzetesen figyelmeztessen.

Figyelmeztesse a felhasználót a hibákról, adjon róla szöveges leírást.

4. A tartalomnak elég robusztusnak kell lennie ahhoz, hogy a különböző alkalmazások által- beleértve a segítő technológiákat is- megbízhatóan értelmezhető legyen:

A lehető legnagyobb kompatibilitást biztosítsa az aktuális hálózati kliensekkel és segítő technológiákkal.

A jelölő nyelveket használó tartalomban, az elemek komplex kezdő és befejező címkékkel rendelkezzenek, specifikációja megfelelően legyen beágyazva, ne legyen benne ismétlődő

attribútum, az azonosítók egyediek legyenek, kivéve ha a specifikációk lehetővé teszik ezen tulajdonságok alkalmazását.

A felhasználói felület elemeinek neve és szerepe legyen algoritmikusan definiálható. A felhasználó által beállítható beállítások és értékek a program által is változtathatóak legyenek, ezekről a változásokról az alkalmazások is értesülhetnek.

## 7. BIZTONSÁGI RENDSZEREK

A hangalapú elven működő riasztórendszerek mellett fényjelző rendszert is ki kell helyezni, lehetőleg szemmagasságba, vagy a fölé. Fontos, hogy a biztonsági rendszer minden forgalmas helységben ki legyen helyezve, még a mosdókban is. A veszély jelzésére a villogó piros színű fény a nemzetközileg elfogadott, ezt hanghatással is kísérni kell. [3]

## ÖSSZEFOGLALÁS

Összességében megállapítható, hogy némi ráfordítással és odafigyeléssel rendkívül meg lehetne könnyíteni egy vak, vagy gyengén látó személy önálló boldogulását, ugyanakkor az akadálymentesítés során mindig komplexen, a lehető legszélesebb körben és hosszú távon kell gondolkodni. Annak ellenére, hogy az akadálymentesítés követelménye napjainkban nem nevezhető újnak, mégis gyakori visszatérő hiba, hogy a vezetősávnak szánt padlóburkolatot összekeverik a dekorációval. A túlzott üvegfelületek, erősfényű burkolatok alkalmazása is gyakran előfordul. Vannak esetek mikor a jól megtervezett, akadálymentesített épületben a felhasználók figyelmetlensége okoz balesetveszélyt a kihelyezett tárgyak, vagy belógó elemek miatt. Sokszor tévesen feltételezik, hogy Braille-írás alkalmazásával az esélyegyenlőség megvalósul, pedig nem minden vak képes értelmezni azt, pl.: akik idősebb korban veszítik el a látásukat már nem képesek megtanulni. Ebből kifolyólag dombornyomásos betűk alkalmazásával szélesebb kör tudna részesülni az írott információból.

A vakok és gyengén látók önálló boldogulását nagyban segítik az akadálymentesített honlapok és az internetről letölthető hangos térképek, de ezek elérhetősége még nem általános.

### Felhasznált irodalom

- [1] Medicialonline: A látás világnapja, Évente hatezerrel nő a vakok száma  
[http://www.medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/evente\\_hatezerrel\\_no\\_a\\_vakok\\_szama\\_ma\\_gyarorszagon](http://www.medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/evente_hatezerrel_no_a_vakok_szama_ma_gyarorszagon), 2012.10.07.
- [2] Központi Statisztikai Hivatal kiadványa kiadványa: Megváltozott munkaképességűek a munkaerőpiacon, 2011.  
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/megvaltmunkakep.pdf>, 2012.10.07.
- [3] Palkovics R.- Pandula A.- P. Farkas Zs. Prónay B.- Ruttkay-Miklián Á.- Simonné Váradi Zs.-Szántó T. Szuhaj M.: Segédlet a komplex akadálymentesítés megvalósításához 2009.  
<http://www.e-epites.hu/segedletek/muszaki-segedletek/segedlet-a-kozszoigaltatasok-egyenlo-eselyu-megteremtesehoz-komplex-ak>, 2012.10.07.
- [4] 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről  
[http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=30262.624364](http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=30262.624364), 2012.10.07.

- [5] Az MGVYOSZ akadálymentesítéssel foglalkozó munkacsoportjának állásfoglalása A taktilis burkolati jelzések alkalmazásáról, 2009 november  
<http://www.mvgyosz.hu/sites/default/files/MGVYOSZ%20%C3%A1ll%C3%A1sfoglal%C3%A1s-taktilis%20burkolati%20jelz%C3%A9sek.pdf>, 2012.10.07.
- [6] Szántai Károly: A WCAG 2.0 mostantól ISO 40500 néven a web akadálymentesség hivatalos szabványa, 2012. október 19.  
<http://www.akadalymentesweb.hu/2012/10/a-wcag-2-0-mostantol-iso40500-neven-a-web-akadalymentesseg-hivatalos-szabvanya/>

**EZÚTON KÖSZÖNÖM HARASZTI ISTVÁN MÉRNÖKÚRNAK A CIKK  
MEGÍRÁSÁBAN NYÚJTOTT TÁMOGATÁSÁT.**

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Varga Attila Ferenc  
[attila.varga@hm.gov.hu](mailto:attila.varga@hm.gov.hu)

## ROBOTTECHNOLÓGIA ÉS ERŐALKALMAZÁS

### *Absztrakt*

*A modern fegyveres erők egyre nagyobb számban alkalmaznak robotokat katonai feladatok végrehajtására. Jelen tanulmányban a szerző arra keresi a választ, hogy elfogadható-e, és ha igen, milyen keretek között a teljesen önműködő technikai eszközök, robotok általi erőalkalmazás, illetve fegyverhasználat, különösen akkor, ha ember ellen irányul.*

*Modern armed forces tend to use more and more robots for performing military tasks. In this article, the author looks for answer to the question, whether it is acceptable, and if yes, in what circumstances, that autonomous technical means, robots use force (i.e. weapons), especially in cases, when this usage is directed against humans.*

**Kulcsszavak:** *fegyveres erők, robot, fegyverhasználat, művelet-végrehajtási szabályok ~ armed forces, robot, use of weapons, rules of engagement*

Az erőalkalmazással kapcsolatban – különösen, ha fegyveres erő használatáról van szó – mind a mai napig számos dilemmával találkozunk. Azon konkrét helyzetek megítélése, amelyekben végül fegyverhasználatra sor kerül, komoly kihívást jelent még a tapasztaltabb katonák számára is. Ilyen esetekben a reagálási idő kulcsfontosságú tényező, ami azt jelenti, hogy a lehető legrövidebb reakcióidőn belül kell számtalan körülményt mérlegelni: ismerni kell a műveleti helyzetet és az elérendő katonai (és politikai) célt, tisztában kell lenni a fegyverhasználat nemzeti és – nemzetközi művelet esetében – több nemzeti szabályaival, korlátaival. Mindeközben a döntéshozatalt befolyásolják a többé-kevésbé adekvát felderítési információk, a katona személyes tapasztalatai, megérzései és más emberi tényezők (félelem, bátorság, hazafiság, együttérzés, bosszú, előítéletek, neveltetés, stb.).

Jóllehet minden szituáció más és más, amelyekben lényegesen eltérhetnek egymástól a megfelelőnek ítélt cselekvési módozatok, az alapos felkészítés, kiképzés, a felhalmozott műveleti tapasztalatok nagyban elősegítik a korrekt döntések időben történő meghozatalát. A tipikus esetekre történő felkészülés (vagyis bizonyos fokú standardizálás) azonban nem jelenthet teljes automatizálást, hiszen mindig szükség lesz a megszokottól eltérő (előre nem látható, tehát nem is programozható) helyzetek, és az abban való cselekvés megfelelőségének egyéni mérlegelésére, amelyben a humán gondolkodás és döntéshozatal alapvető.

Fentiek fenntartása mellett jelen dolgozat szerzője elismeri azt, hogy egy számítógép által vezérelt eszköz talán könnyebben „fejben tartja” a fegyverhasználattal kapcsolatos szabályokat, amelyek átlátása, minden egyes részletének megértése talán nem is várható el egy „átlagos” harctéri katonától. Ebben a rendkívül összetett normarendszerben ugyanis figyelemmel kell lenni a nemzetközi jog, vonatkozó - (pl. hágai és genfi jog, emberi jog) - dokumentumainak előírásaira, a nemzeti (a küldő, a fogadó, vagy akár a tranzit ország) jogszabályi rendelkezéseire. De itt kell megemlítenünk az olyan, nem jogi értelemben vett normákat is, mint az erkölcs, az etika, a kultúra, a hagyományok, vagy a szokások, amelyek szintén meghatározzák az egyének fegyverhasználatát.

Feltételezve tehát azt, hogy majdan döntés születik a harci feladatokra alkalmazandó gépek bizonyos fokú önállóságának lehetővé tételéről, a parancsnokoknak továbbra is meg kell tartaniuk azon képességüket, hogy – küldetéstípustól, vagy akár egy küldetésen belül bizonyos fázisoktól függően – szabályozzák azt az önállóságot, amelyet a gépek kaphatnak, hasonlóképpen ahhoz, ahogyan meghatározzák a parancsnoklásuk alá tartozó személyek művelet-végrehajtási szabályait.

## ÖNVÉDELEM EGY ROBOT ESETÉBEN

Mielőtt megvizsgálánk a robotokkal történő művelet-végrehajtás lehetséges szabályait, fontos röviden érintenünk az önvédelem témakörét, tekintettel arra, hogy nincs egységesen elfogadott nemzetközi álláspont tekintetben, hogy az önvédelemmel kapcsolatos kérdések rendezése a művelet-végrehajtás szabályai (*Rules of Engagement – RoE*) közé tartoznak-e, vagy attól teljesen külön kezelendők. Míg az angolszász felfogás szerint a RoE-nak ki kell terjednie az önvédelmi szabályokra, és az önvédelem értelmezési körét a kontinentális európai felfogáshoz képest sokkal tágabban határozza meg. Addig – egyebek mellett – a NATO vonatkozó doktrínája[1] szerint a több nemzeti RoE a küldetés teljesítése (*mission accomplishment*) érdekében történő erőalkalmazás kereteit jelöli ki, az önvédelem problematikája tehát nem RoE kérdés: az ilyen helyzetek megítélését és a cselekvés jogszerűségét minden esetben az érintett katona/katonák nemzeti joga alapján kell megítélni.

Az emberi élethez, létezéshez való jog velünk született (*inherens*), annak jogellenes veszélyeztetése esetén minden embernek természetes joga van a védekezésre, a támadás arányos elhárítására. Robotok esetében azonban az önvédelem kérdése sajátos megvilágításba kerül több szempontból is.

Feltéve, de nem megengedve azt, hogy robotok veszik majd át az emberek szerepét a harcmezőn, joggal merülnek fel az alábbi kérdések:

- a) Megvédhetjük-e robotunkat az őt ért támadással szemben esetleg úgy, hogy ez által emberi életet, vagy testi épséget veszélyeztetünk?
- b) Van-e a robotnak önvédelemhez való joga, más szóval, megvédheti-e a robot saját magát az őt támadó, veszélyeztető emberrel szemben, amelynek potenciális következménye a támadó ember sérülése, vagy halála?

ad a) Az első kérdésre adandó válasz csak látszólag egyszerű, még akkor is, ha a robotot a fegyveres erők tulajdonában, vagy használatában levő olyan tárgynak tekintjük, mint bármely más műszaki eszközt (pl. gépjárművek, fegyverek, egyéb technikai felszerelés), amelynek megvédésére a haderő a saját erők védelme (*force protection*) keretében általában jogosult. Ki kell azonban hangsúlyozni, hogy nemzetenként eltérő állásponttal találkozunk a tulajdonvédelem érdekében történő erőalkalmazás, különösen a halálos erő (*lethal/deadly force*) alkalmazásával kapcsolatban. A brit nemzeti jog például nem teszi lehetővé a halálos erő alkalmazását kizárólag tulajdonvédelem érdekében.[2]

A Rules of Engagement Handbook[3] szerint ezt a kérdést az adott művelet RoE-jének kell rendezni. A kiadvány – (amely egyébként az ellenséges cselekedet (*hostile act*) körében említi a kijelölt tulajdonnal szembeni támadást, vagy másfajta erőalkalmazást) – meghatározza, hogy amennyiben a tulajdon elleni támadás egyidejűleg emberi életet közvetlenül fenyegető veszélyt is jelent. A tulajdonvédelem az egyéni önvédelem, az egység önvédelem, vagy meghatározott személyek – ide értve a fegyveres erő tagjait, nemzetközi szervezetek képviselőit, saját ország állampolgárait, bármely más civil személyt – megvédése jogának gyakorlását is jelenti. Mindezekon túl azonban a RoE a művelet sikeres végrehajtása érdekében megengedheti az – akár halálos – erő alkalmazását tulajdonvédelem érdekében olyan esetekben is, amikor emberi életet közvetlenül fenyegető veszély nem áll fenn. Nyilvánvaló, hogy az erőalkalmazás szintje magasabb lehet akkor, ha létfontosságú és/vagy a küldetés végrehajtása szempontjából elengedhetetlen (*mission essential*) tulajdon megvédéséről van szó.

Ma még nem életszerű, de mégsem haszontalan felvetni azt a – talán nem is olyan távoli jövőben manifesztálódó – kérdést, miszerint mennyiben fogadható el a harci robotok „emberi számba vétele” akkor, amikor majd ténylegesen kiváltják a humán erőt a „csatasorban”, és ugyanolyan – ha nem nagyobb – harcértéket képviselnek majd, mint az élő ember? Jelen dolgozat szerzője úgy véli, az emberi élet és a harcképes robot értékének összevethetősége a jövő hadviselési szabályozásának egyik kulcsfontosságú dilemmája lesz.

ad b) Sokkal összetettebb a második kérdésre adandó válasz. A szakirodalomban egyre gyakoribb, hogy a robotokkal összefüggő jogi, illetve etikai kérdések kapcsán szakértők olyan humanoid, szuper intelligens gépekre gondolnak, amelyek emberi tulajdonságokkal rendelkeznek (kommunikálásra, tájékozódni, „gondolkodni”, érezni, stb.) Az a kérdés pedig, hogy a robotok helyettesíthetik-e majd az embereket, szükségszerűen maga után vonja azt a dilemmát is, hogy vannak/lehetnek-e jogai egy robotnak.[4] Egyes vélemények szerint, ha egy robotot olyan, emberihez hasonló képességekkel látnak el, amelyek a robot öntudatosságának kialakulásához járulnak hozzá, akár már feltételezhetjük is, hogy a robot valóban rendelkezik öntudattal. Ezen a ponton pedig el fog indulni a robotok jogait védő mozgalom.[5] Ebből pedig logikusan következik a kérdés: ha a robotok majd öntudattal rendelkeznek és érezni lesznek képesek, és valójában teljes személyiséggel és az emberek minden képességével rendelkezni fognak, akkor ugyanolyan jogaik lesznek-e, mint most az embereknek, vagyis mindazok, amelyek szerepelnek például az 1948. évi ENSZ emberi jogi nyilatkozatban?[6]

Jelen tanulmány szerzője szerint a jogok (és a kötelességek is) emberi attribútumok, vagyis – legalábbis a mai viszonyok között – nehéz elképzelni, hogy gépeknek jogaik, így akár önvédelemhez főződő, inherens jogaik legyenek. Ugyanakkor mindenképpen figyelemre méltók azok a kezdeményezések, amelyek a robotok jogainak rögzítésére irányulnak. Példaként említhető, hogy a technológiailag fejlett távol-keleti országokban (pl. Japánban) egyes gyárakban a robotokat a dolgozó kollektíva tagjának tekintik, és nagy tisztelet övezi őket.[7] Az Egyesült Államokban pedig – saját honlapjuk szerint – 1999. óta létezik egy szervezet, amely a robotok jogainak védelméért, a robotokkal szembeni kegyetlenségek ellen emeli fel a szavát. Jóllehet a szervezet honlapján található információk szerint ma még nincsenek olyan robotok, amelyeknek jogaik lennének, de – úgy vélik – nincs messze az az idő, amikor lesznek olyan a robotok, amelyek érezni fognak és megfelelő öntudattal rendelkeznek, tehát létrehozásuktól kezdve jogok illetik majd meg őket. A szervezet jelszava: „a robot is ember, vagy legalábbis egyszer majd az lesz”.[8]

Az önvédelem (*self-defense*) azonban önmagában is rendkívül komplex kérdés, hiszen ugyanolyan vagy hasonló magatartások támadásként vagy önvédelemben történő cselekvésként való megítélése sok esetben csak apró részleteken múlik. Megjegyzendő, hogy a magyar jogi terminológia szerinti „jogos védelem” kifejezés egyértelműbbé teszi, hogy a védekező nem csupán a maga, hanem a mások személye vagy javai – mi több, a magyar szabályozás szerint a közérdek – ellen intézett, vagy azt közvetlenül fenyegető jogtalan támadás elhárítására jogosult.[9] Ahhoz pedig, hogy jogos védelemről beszélhessünk, kell, hogy legyen egy jogtalan támadás, vagy annak közvetlen veszélye, amelynek elhárításához a védekező magatartásra szükség van. Nem minősül tehát jogtalan támadásnak például a rendőr által jogszerű intézkedése során alkalmazott szükséges mértékű erőszak.

Mindezen kritériumok miatt az önvédelemben cselekvőnek olyan absztrakt fogalmakat kell a másodperc tört része alatt értelmezni, mint arányosság<sup>1</sup> és szükségesség<sup>2</sup>, amelyek tartalma szituációnként változhat, és olyan fokú elvonatkoztatást tesznek szükségessé, amelyre egy gép – legalábbis még ma – nem képes. Mindez akkor is igaz, ha harci körülmények között talán valamivel könnyebb eldönteni, hogy milyen helyzeteket kell önvédelemnek tekinteni.

Míg azonban egy ember esetében teljességgel elfogadható és – emberileg – érthető az élet és testi épség megóvásának igénye, addig ez némileg eltérően jelentkezik robotok esetében: katonai robotokat éppen azért használnak előszeretettel a hadseregek, mert a veszélyes feladatok végrehajtásával nem kell kockáztatni az állomány testi épségét. Egy géptől tehát „elvárható”, hogy nem a saját épségének megóvásával legyen elfoglalva, hanem a veszély jóval magasabb fokát „vállalva” hajtsa végre a kapott utasítást. *BLAND* szerint a harci robotot önvédelmi helyzetben nem a félelem vezérli, hanem szigorú matematikai képletek szerint cselekszik. Egy példával élve: ha egy toronyban levő mesterlövész leküzdése a feladat, akkor egy katona lehet, hogy fel fogja robbantani az egész tornyot, mert így biztonságosabb számára, míg egy robotba betáplálható, hogy minden körülmények között kerülje a szükségtelen károkozást, ezért a robot – pl. a saját mesterlövész képességének felhasználásával – emberi mércével mérve kockázatosabb, de a jog szempontjából mégis elfogadhatóbb módon fog cselekedni.[10]

Tovább árnyalja a képet, hogy az önvédelmi helyzetek nemzetenkénti meghatározásában is komoly eltéréseket tapasztalhatunk. Míg például a magyar jog alapvetően a védekező (reaktív) magatartást tartja elfogadhatónak, amely egy már folyamatban levő, vagy a

---

<sup>1</sup> Az önvédelemben cselekvő nem okozhat nagyobb sérelmet a támadónak, mint amelynek elhárítására törekszik. Az arányosságot értékelni kell egyebek mellett a támadás jellege, a támadó és a magtámadott személy fizikai adottságai, a támadás és a védekezés során alkalmazott eszközök fényében is. Robot esetében tehát különös hangsúllyal vetődik fel a kérdés, hogy arányosnak tekinthető-e az, ha egy gép, az őt ért vagy fenyegető támadás elhárítása érdekében ember sérülését vagy halálát okozza?

<sup>2</sup> Nem beszélhetünk önvédelemről, ha magatartásunkra a támadás elhárításához még vagy már nincs szükség.

végrehajtást közvetlenül megelőző stádiumban levő támadás elhárításához szükséges, addig az amerikai jog nagyobb teret enged a preventív fellépésnek azáltal, hogy megengedi az önvédelemre történő hivatkozást már ellenséges szándék (*hostile intent*) tapasztalása esetén is.[11]

Mindebből szükségszerűen következik a kérdés, hogy:

- a) meg tudja-e ítélni egy robot, hogy mi minősül ellenséges cselekedetnek, vagy mit kell ellenséges szándéknak tekinteni?
- b) meg tudjuk-e mi ítélni azt, hogy egy robot esetében mi az ellenséges cselekedet, vagy mikor alakul ki a robotban ellenséges szándék?

Az első kérdéssel kapcsolatban szükséges előre bocsátanunk, hogy az ellenséges szándékra utaló jelek műveletenként eltérőek lehetnek, és mindig az adott körülmények között kell értelmezni azokat. Amennyiben azonban ez indokolt, a felettes hatóság iránymutatást adhat az ellenséges szándékra utaló jelek beazonosításának megkönnyítésére. Tipikusan ellenséges szándékra utalhat például: a fegyverek célra tartása, vagy irányítása, támadó profil felvétele. Fegyver hatótávolságán belülre közelítés, megvilágítás radarral vagy megjelölés lézerrel, célmegjelölési információk továbbítása, tengeri aknák telepítése, vagy arra való előkészület, proaktív intézkedésekre történő válaszdadás elmulasztása, stb.[3] Jelen dolgozat szerzője úgy véli, hogy a tipikusnak tartott ellenséges manőverek, cselekmények (ld. fegyverhasználat, tiltott zónába belépés, stb.) meghatározásával programozható az automatizált reakció. A nagyfokú absztrakció miatt azonban kétséges, hogy az emberi szándék ellenségességét képes lenne-e felismerni egy robot, még akkor is, ha adott körülmények között az ellenségességre utaló jelek viszonylag jól körbeírhatók.

A második kérdés – talán – könnyebben megválaszolható, amennyiben a harci robot tevékenységét olyan szempontok szerint értékeljük, mintha élő ember hajtaná végre. Nyilvánvaló azonban, hogy robot esetében „szándékról” a szó humán értelmében nem beszélhetünk, hiszen a gép egy előre megadott parancssort, vagy annak bizonyos kombinációit hajtja végre. A kérdésnek ez a vetülete majd akkor fog előtérbe kerülni, ha a gépek elkezdnek emberi ráhatás nélkül, önállóan „gondolkodni” és „dönteni”.

## ROBOTSPECIFIKUS MŰVELET-VÉGREHAJTÁSI SZABÁLYOK

Katonai műveleti környezetben az egyes feladatok végrehajtásának – és köztük a fegyverhasználatnak – a „mikor és hogyan?” -ját alapvetően a művelet-végrehajtási szabályok RoE<sup>3</sup> határozza meg. A technológia legújabb felfedezéseivel összefüggésben azonban fel kell tennünk a kérdést: ha majd robotokat használnak arra, hogy embereket öljenek, akkor hogyan alakulnak, mit tartalmaznak a művelet-végrehajtási szabályok?

A RoE „sok tényezőt foglal magában, a jogitól a technikaiig, a taktikaitól a stratégiaiig”. [12] A RoE-t az illetékes katonai vagy civil hatóságok adják ki, különböző formákban jelenhet meg a katonai szabályok rendszerében, és felhatalmazást ad és/vagy korlátozást jelent – egyebek mellett – erők telepítésére, felhasználására, speciális képességek alkalmazására. A RoE nem csupán tartalmában és megjelenésében, de jogi relevanciájában is eltérő lehet, hiszen egyes nemzeteknél iránymutatásként szolgál, másoknál azonban végrehajtandó parancs. A RoE-val kapcsolatos eltérő nemzeti és nemzetközi – értve ez alatt a NATO, az EU vagy az ENSZ gyakorlatát is – megközelítések közös jellemzője viszont, hogy a konkrét műveletre vonatkozó végrehajtási szabályok érthető okokból minősített

---

<sup>3</sup> Fontos kiemelni, hogy a RoE nem azonos a fegyverhasználat szabályaival, hanem annál sokkal több: olyan átfogó szabályrendszer jelent, amely konkrét műveletek tekintetében a politikai célok, a katonai feladatok és a jogi feltételek által determináltan határozza meg a végrehajtás kereteit.



információknak számítanak, ezért megismerésük, tanulmányozásuk csak az arra jogosultak kiváltsága, sőt, kötelessége.<sup>4</sup>

A művelet-végrehajtási szabályok alapja a hadijog, a konkrét művelettel kapcsolatos politikai megfontolások és az aktuális katonai helyzet. A RoE iránymutatást ad – egyebek mellett – az alkalmazandó katonai erő nagyságára is egy konkrét művelet során. A RoE korlátozhatja bizonyos fegyvertípusok használatát az aktuális harcászati, hadművelati vagy stratégiai helyzettől függően.

Tekintettel arra, hogy a politikai vezetés szándékai, vagyis a katonai művelettel elérni kívánt politikai cél lényegesen befolyásolja a művelet végrehajtásának módját és az alkalmazott eszközöket (pl. fegyvereket), a művelet-végrehajtási szabályok fontos szerepet fognak játszani a jövő fegyveres konfliktusaiban is. A RoE-nak kell majd meghatároznia azt, hogy a műveletet végrehajtó parancsnokok – tekintettel a konkrét művelati környezetre, az ott kialakult politikai és katonai helyzetre – használhatnak-e egyáltalán roboteszközöket, és ha igen, milyen körülmények között, vagyis honnantól „kapcsolhat át a hadsereg robot üzemmódba”.

Az alárendelt fegyveres erő – ide értve a katonákat és az alkalmazott robotokat is – cselekményeiért viselt felelősség tudatában különös hangsúlyt kap az a kérdés, hogy a felettes/parancsnok hogyan határozza meg a művelet-végrehajtás kereteit, mennyiben enged teret az önálló döntéshozatalnak, illetve milyen mértékben szándékozik fenntartani magának a döntés jogát konkrét esetekben?

A műveletet irányító felettes/parancsnok (vagy akár politikai vezető) döntésétől függ tehát az, hogy a jóváhagyott és kiadott művelet-végrehajtási szabályok (RoE) alapvetően korlátozóak vagy megengedőek? Az első esetben a RoE lényegesen leszűkíti a beosztottak döntési szabadságát, hiszen csak azok a cselekmények és csak úgy hajthatók végre, amelyek és ahogyan a RoE-ban felsorolásra kerültek. Következésképpen, amikor egy konkrét szituációra nincs alkalmazható RoE rendelkezés, a felettes/parancsnok eseti döntését kell kérni. Jóllehet ez a megoldás biztosítja a közvetlen irányítást a feladat-végrehajtás felett, a következményekért való felelősség is többnyire megmarad a feletttest/parancsnok szintjén. Ezzel szemben a megengedő RoE nagyobb döntési szabadságot biztosít az alacsonyabb parancsnoki szinteken, hiszen a felállított viszonylag tág korlátok között, illetve a meghatározott feltételek bekövetkezése esetén alapvetően minden cselekmény végrehajtható, amit a RoE nem tilt. A nagyobb döntési szabadság „ára” viszont az, hogy ez által nagyobb felelősség is nyomja az alacsonyabb szinteken levő parancsnokok, vagy akár a konkrét feladatot végrehajtó egyének vállát.

Sok érv szól amellett, hogy a robotok alkalmazására speciális művelet-végrehajtási szabályok kerüljenek meghatározásra. A legkritikusabb terület a fegyverhasználat engedélyezése, valamint az engedélyezés továbbdelegálhatósága. A közvélemény ma még idegenkedik attól a gondolattól, hogy önműködő rendszerek fegyvert használjanak, LAZARSKI[13] szerint azonban a technológia fejlődésével az ezen szerkezetekkel szembeni félelem és kulturális ellenállás enyhülni fog. A művelet-végrehajtási szabályoknak is változniuk kell annak megfelelően, ahogy a világ közvéleménye és a kulturális előítéletek képviselői hozzászoknak az autonóm eszközök általi hadviseléshez. Úgy véli, hogy a RoE-knak nagyon konzervatívnak kell lenniük mindaddig, amíg a rendszer teljesen ki nem fejlődik. Álláspontja szerint nem kerülhet sor ezen eszközök harci bevetésére (*may never see*

---

<sup>4</sup> A többnyire minősített információnak számító RoE nemzeti kialakításához, elemzéséhez, teszteléséhez nyújt segítséget a San Remo-i International Institute of Humanitarian Law és a U.S. Naval War College közös kiadásában megjelent, a kidolgozó nemzetközi csoport szerint általánosan elfogadottnak tekintett szabályokat tartalmazó Rules of Engagement Handbook.[3]. A kiadvány magyar nyelvű változata (A művelet-végrehajtási szabályok kézikönyve) elérhető az alábbi internetes oldalon: [http://www.iihl.org/iihl/Documents/Rules-of-Engagement-Handbook---\(Hungarian\)%5B1%5D.pdf](http://www.iihl.org/iihl/Documents/Rules-of-Engagement-Handbook---(Hungarian)%5B1%5D.pdf) (Letöltés: 2012. december 1.)

*combat*) mindaddig, amíg az önműködő eszközök fegyverhasználatával kapcsolatos valamennyi kérdés nem kerül megnyugtatóan rendezésre, függetlenül attól, hogy mennyire hasznosak az élet megóvásában, vagy mennyire tekinthetők költségkímélőnek.

A robotokat alkalmazó fegyveres erők részére kiadandó művelet-végrehajtási szabályok lehetséges tartalmát illetően, és különösen az önműködő rendszerek fegyverhasználatával kapcsolatban jó kiinduló alapot jelenthet az alábbi, a szerző szerint műveleti koncepciónak<sup>5</sup> szánt felsorolás:

a) gépek csak gépeket jelöljenek meg célpontként (*let the machines target other machines*), ennek keretében:

- a fegyverhasználatra képes önműködő rendszerek automatikusan beazonosítják (*identification*) és kijelölik a célt (*target*), semlegesítik (*neutralize*) vagy megsemmisítik (*destroy*) az ellenség által használt fegyvereket – de nem a fegyvereket használó személyeket.

Kérdésként merül ugyanakkor fel, hogy a gépek meg tudják-e majd különböztetni a támadó fegyverektől az önvédelemből, vagy vadászat céljából használt fegyvereket?[14]

- lehetőség van az ellenséges fegyveres erő lefegyverzésére anélkül, hogy szükség lenne megölni az ellenséges fegyveres erő tagjait;
- lehetőség van arra, hogy a gépek nem halálos (*non-lethal*) technológiával legyenek felszerelve, amelynek használata révén meggyőzhető az ellenséges fegyveres erők tagjai, hogy tegyék le a fegyvereiket, mielőtt a gépek elpusztítják őket;

b) embereket emberek jelöljenek meg célpontként (*let men target men*), vagyis azokban az esetekben, amikor szükséges az emberek célpontként való kijelölése (ide értve a parancsnoki rendszer működésképtelenné tételét is). Az ember jelenléte nélkül működő, felfegyverzett eszközöknél fenn kell tartani a távirányítás lehetőségét, amely révén egy operátor közvetlenül ellenőrzi a gépek – előre megadott koordináták szerinti – fegyverhasználatát, és ha szükséges, beavatkozhat a végrehajtásba (*human in-the-weapons control-loop*);

c) változtatható üzemmód biztosítása, amelynek révén

- befolyásolható az önműködő rendszer önállósága;
- szükség esetén a teljesen önműködő üzemmódból át lehet kapcsolni emberi irányítással történő működésbe.[15]

Látható, hogy a teljesen önálló működés, vagyis a „robot üzemmód” az emberi döntéshozatal hiánya miatt felvet bizonyos aggályokat. Az emberi irányítás nélkül működő harci eszközöknek, robotoknak ugyanis meglehetősen nagyfokú fejlettségi szinten kell/ene lenniük ahhoz, hogy megfelelően értelmezzék azt az aktuális helyzetet, amelyben a feladatot végre kell hajtani, valamint, hogy alkalmazzák a kiadott és hatályos művelet-végrehajtási szabályokat, és azok alapján fegyvert használjanak. Ez utóbbi két körülmény mindaddig különösebb gond nélkül kezelhető, amíg megmarad az emberi döntéshozatal a folyamatban, és a fegyverhasználattal kapcsolatos döntést az aktuális ROE szerint, a gépre szerelt érzékelők által gyűjtött információkra alapozva ember hozza meg.

---

<sup>5</sup> Concept of Operations – CONOPS

## AZ ERŐ/FEGYVER ALKALMAZÁSÁNAK SZABÁLYAI ROBOTOK ESETÉBEN

A művelet-végrehajtási szabályok szempontjából tovább vizsgálva a kérdést, azt is meg kell határoznunk, hogy a robot bevetése, az általuk történő erőhasználat halálos (*lethal/deadly*) vagy nem halálos (*non-lethal/non-deadly*) erőalkalmazásnak minősül-e? Ezzel összefüggésben megjegyzendő, hogy halálos erő halál, vagy halált eredményező súlyos sérülés szándékos vagy lehetséges okozására szolgáló erő, tekintet nélkül arra, alkalmazásának következménye lesz-e halál, vagy súlyos sérülés. Ezzel szemben a nem halálos erő olyan erő, amelynek nem célja, illetve alkalmazása révén nem valószínű halál, vagy halált eredményező súlyos sérülés bekövetkezése.[3] Érdemes megemlíteni, hogy a magyar katonákra vonatkozó szabályozás szerint „fegyverhasználat”-nak csak az minősül, amelynek során a fegyveres szolgálatot teljesítő katona – saját elhatározásából vagy parancsra – szándékosan, személyre irányított, célzott lövést ad le. Következésképpen, a magyar szabályok szerinti fegyverhasználat halálos erő alkalmazását jelenti.[16]

Amennyiben a robot használata – a konkrét típustól és az alkalmazási módtól függően – már önmagában halálos erő alkalmazását jelenti, az engedélyezés magasabb parancsnoki szintre tartozik, míg a nem halálos eszközök alkalmazása – a veszélyesség csekélyebb foka miatt – a parancsnoki láncolat alacsonyabb szintjén is engedélyezhető.

Meg kell azonban említeni, hogy a halálos erő is alkalmazható nem halálos módon is (pl. lőfegyver emberi sérülést nem okozó használata), ami a hadijog általános szabályaiból következően a fegyveres erők tagjai részéről mindenkor megfontolandó és lehetőség szerint alkalmazandó opció, ugyanakkor a halálos erő alkalmazásának mikéntje az engedélyezés szintjét nem befolyásolja. Amikor a RoE halálos erő alkalmazására ad felhatalmazást, ez a jog szerint megengedett valamennyi, csekélyebb fokú erőalkalmazást is lehetővé teszi, amely azonban végső esetben elérheti a halálos erő akár halálos eredménnyel járó alkalmazását is.

A robotok katonai alkalmazásával kapcsolatban a legnagyobb kérdés az, hogy meg tudjuk-e kellő pontossággal fogalmazni azokat az utasításokat, amelyeket szeretnénk egy géppel végrehajtatni? Mindaddig, amíg egy harcoló gép nem lesz gépes komplex helyzeteket, elvont fogalmakat, irracionális emberi megnyilvánulásokat értelmezni, elengedhetetlen, hogy a végrehajtás módját (vagyis szabályait) a lehető legegyszerűbben öntsük formába.

Egyesek [17] szerint az Egyesült Államok Tengerészgyalogsága részére kiadott Közelharc Kézikönyvben (*Close Combat Manual*)[18] megfogalmazott fokozatos erőhasználat (*Continuum of force*) koncepció például jó alap lehet önműködő gépek számára is az erő/fegyver használatával kapcsolatos egyszerű parancsnok meghatározásához. A koncepció lehetséges cselekvési módokat sorol fel, kezdve a szóbeli utasítástól egészen a halálos erő alkalmazásáig, amelyek a Kézikönyv szerint igénybe vehetők egy potenciálisan veszélyes szituációban az irányítás megszerzéséhez és fenntartásához.

A fokozatos erőhasználat koncepciója az alábbi öt cselekvési fokozatot különbözteti meg, amelyek megfelelnek az érintett személy magatartásának, és annak az elvárásnak, ahogyan egy tengerészgyalogosnak az adott helyzetet kezelnie kell:

1. *szint*: Utasítást teljesítő (együtműködő) – az alany reagál, és követi a szóbeli utasításokat. Közelharctechnika nem alkalmazandó.

2. *szint*: Ellenálló (passzív) – az alany ellenáll a szóbeli utasításnak, de határozottabb cselekvésirányítás esetén azonnal teljesíti azt. Közelharctechnika nem alkalmazandó.

3. *szint*: Ellenálló (aktív) – az alany kezdetben fizikai ellenállást tanúsít. A helyzet irányítása érdekében együtműködést kikényszerítő technikák alkalmazandók. A 3. szint magában foglal közelharctechnikákat, egészen a fizikai erőszakig annak érdekében, hogy az alany kövesse az utasítást.

4. *szint*: Támadó (testi sérülés) – az alany fizikailag támad, de nem használ fegyvert. Védekező közelharctechnikák alkalmazandók a veszély elhárítása érdekében.

5. szint: Támadó (halálos erő) – az alanynál fegyver van, és megöl vagy megsebesít valakit, ha azonnal nem állítják meg, és nem veszik át felette az irányítást. Az alany feletti irányításhoz tüzfegyverrel vagy a nélkül történő halálos erő alkalmazása szükséges.

## A FEGYVERRENDSZEREK ÖNÁLLÓSÁGÁNAK SZABÁLYOZÁSA

A robottechnika katonai alkalmazásának szabályozását a témával foglalkozó szakértők egyre hangosabban követelik.<sup>6</sup> A kodifikáció terén eddig sajnos csak részeredmények születtek, de kétségbe vonhatatlan tény, hogy a folyamat megindult.

A szabályozási törekvések egyik legutóbbi és leghatározottabb példajaként említhetjük az USA Védelmi Minisztériuma által 2012. november végén kiadott rendeletet[20], amelynek célja, hogy iránymutatást adjon azon személyek számára, akik felelősek a teljesen vagy félig önműködő fegyverrendszerek<sup>7</sup> kifejlesztéséért és alkalmazásáért. Továbbá megoldási javaslatokkal szolgáljon arra vonatkozóan, hogyan lehet csökkenteni az ilyen fegyverrendszerek rendellenes működésének lehetőségét, és annak nem kívánatos következményeit.

A dokumentum legfontosabb rendelkezései röviden az alábbiak szerint foglalhatók össze:

- a teljesen vagy félig önműködő fegyverrendszereket úgy kell kialakítani, hogy megmaradjon a parancsnok és a működtető személyzet lehetősége arra, hogy meg tudja ítélni a fegyveralkalmazás szükségességét;
- a fegyverrendszereknek a feladatot a parancsnok és a működtető személyzet által meghatározott időintervallumban kell végrehajtania, és ha erre nem kerülhet sor, legyenek képesek arra, hogy megszakítsák a feladat-végrehajtást, vagy kérjenek további emberi utasítást, mielőtt folytatnák a műveletet;
- az emberek és a fegyverrendszerek között olyan kapcsolatnak kell fennállnia, amely folyamatos adatszolgáltatást biztosít a rendszer állapotáról;
- megfelelő kiképzésben kell részesíteni a rendszert működtető személyzetet, és egyértelmű eljárásrendet kell biztosítani számukra az alkalmazást illetően;
- azon személyek, akik rendelkeznek az ilyen fegyverrendszerek alkalmazásának, vagy az alkalmazásra való utasítás adásának jogával, ezen jogukat kellő körültekintéssel, a hadijog, a vonatkozó nemzetközi megállapodások, a fegyverrendszerekre vonatkozó biztonsági előírások, és a vonatkozó művelet-végrehajtási szabályok (RoE) szerint gyakorolhatják;
- az olyan félig önműködő fegyverrendszereket, amelyek pilóta nélküli járművekre vagy járművekbe vannak szerelve, úgy kell kialakítani, hogy azokban az esetekben, ha megromlik vagy megszakad az irányító személyzettel a kommunikációs kapcsolat, a rendszer nem választ ki és nem semmisít meg önállóan olyan egyedi célpontokat vagy célpontcsoportokat, amelyek korábban nem lettek kiválasztva egy arra felhatalmazással bíró irányító személy által;
- az emberi felügyelet alatt álló önműködő fegyverrendszerek alkalmazhatók célpontkiválasztásra és megsemmisítésre, kivéve emberi célpontok kiválasztását

---

<sup>6</sup> „Tekintettel ezen eszközök lehetséges elterjedésére a konfliktusok egyre növekvő számú szereplői között (...), a társadalmunk részéről jelentkező nehézségekre azzal kapcsolatban, hogy megtegyük a szükséges intézkedéseket saját magunk megvédésére ilyen támadásokkal szemben, jobb lenne elmozdulni egy olyan nemzetközi rezsim felé, amely ellenőrzi, vagy korlátozza, csökkenti az ilyen eszközök használatát.”[19]

<sup>7</sup> A direktíva szerint önműködő fegyverrendszernek minősül az, amely aktiválását követően humán irányítószemélyzet további beavatkozása nélkül ki tudja választani és meg tudja semmisíteni a célpontokat. A fogalomba beleértendők az olyan, emberi felügyelet alatt működő rendszerek is, amelyek képesek az önálló célkiválasztásra és megsemmisítésre, de úgy vannak kialakítva, hogy a felügyeletüket ellátó személy bármikor megszakíthatja a művelet végrehajtását.

helyi védelem, vagyis élő erő által használt objektumok elleni támadás megakadályozása céljából;

- a fegyverrendszereket működésük és alkalmazásuk tekintetében előzetes jogi vizsgálatnak kell alávetni.

A direktíva külön fejezetet szentel a felelősség kérdésének. E körben elsősorban a gépekkel kapcsolatos technikai követelmények és az alkalmazással kapcsolatos iránymutatások részletes kidolgozásáért, az érintett személyek megfelelő felkészítéséért, valamint a működtetés ellenőrzéséért felelő személyek kijelölése történik meg.

Mindemellett, a harctéri parancsnokok számára a dokumentum előírja, hogy:

- a teljesen vagy félig önműködő fegyverrendszereket a direktívával összhangban, továbbá úgy alkalmazzák, hogy az megfeleljen a rendszer kialakításának, a tesztelt és bizonyított képességeinek, a működtető személyzet kiképzésének, a vonatkozó doktrínáknak, és a fegyverrendszer teljes vagy félig önműködő jellegének;
- az ilyen fegyverrendszereket kellő körültekintéssel és a vonatkozó jogi előírások szigorú betartásával alkalmazhatják;
- biztosítaniuk kell azt, hogy a fegyverrendszereket nem alkalmazzák oly módon, ami ellentétes a direktívában foglaltakkal, illetve nem alakítják át úgy, hogy a direktívában foglaltakkal ellentétesen működjenek;
- amennyiben – figyelembe véve a harcoló alakulatok prioritásait és a műveleti szükségleteket – ilyen fegyverrendszereket kívánnak alkalmazni, akkor ezt be kell építeni a műveleti tervezésbe.

Látható tehát, hogy a dokumentum – jóllehet továbbra is szabad utat enged az olyan fegyverek fejlesztésének, amelyek nem tesznek szükségessé emberi irányítást – alapvetően osztja az önműködő fegyverrendszerekkel kapcsolatos aggályokat, miszerint veszélyesek lehetnek a civilekre nézve, mert nem képesek megkülönböztetni a harcost (*combatant*) a nem harcos (*non-combatant*) személyektől. Erre tekintettel követelményként fogalmazza meg, hogy mindazon esetekben, amikor a robotok halálos erőt alkalmaznak, maradjon fenn a működés feletti közvetlen emberi irányítás (*humans „in the loop”*).

Ezen elvárást erősíti meg egyébként az USA Védelmi Minisztériuma által 2011-ben kiadott, az emberi irányítás nélkül működő rendszerek 2036-ig szóló integrált terve[21] is, amely szerint „jelenleg az emberi irányítás nélkül működő rendszerek halálos erőt kizárólag teljes emberi irányítás és ember általi döntéshozatal alapján alkalmazhatnak. Ezen rendszerek esetében tehát mind az erőalkalmazásra, mind pedig a konkrét célpont kiválasztására vonatkozó döntést ember hozza meg, és a belátható jövőben ezen döntések továbbra is emberek által fognak megszületni”.

## ÖSSZEGZÉS

Ma még legtöbb emberben komoly aggodalmat ébreszt annak vizionálása, hogy önállóan működő gépek saját döntésük alapján fegyvert használnak, adott esetben emberekkel szemben. Az ellenérzések nem csupán napjaink technológiai színvonalának hiányosságáiból, vagyis a fegyveralkalmazással járó, komplex szituációk gépek általi „meg nem érthetőségéből” adódnak, hanem annak általános elutasításából is, hogy gépeket – legyenek bármennyire is önállóak – emberekkel egyenrangúként kezeljünk, számukra jogokat biztosítsunk, ide értve akár az önvédelem jogát is.

Jól látható tendencia azonban, hogy a modern hadseregek egyre nagyobb számban használnak robotokat a humán állomány épségének megóvása érdekében, amely maga után vonja a robottechnológia katonai alkalmazása szabályozásának szükségességét is. Ezek az irányadó rendelkezések megjelenhetnek egyrésztől valamely művelet végrehatására kiadott

szabályokban (RoE), vagy olyan általánosan kötelező rendelkezésekben, amelyek konkrét művelettől függetlenül szabják meg a robotok katonai alkalmazásának kereteit, feltételeit.

Amint a fentiekben részletesen bemutatásra került, a ma használatos RoE-k olyan fogalmakkal operálnak, amelyek nem, vagy csak nehezen értelmezhetők és alkalmazhatók robotok esetében. Egyre inkább felmerül tehát annak szükségessége, hogy az önműködő gépeket alkalmazó hadseregek robot-specifikus RoE-t dolgozzanak ki. Ezen szabályoknak – egyebek mellett – arra is ki kell térni, hogy az illetékes parancsnok milyen körülmények között alkalmazhat robotokat, mik azok a – nemzetközi hadijognak is megfelelő – feltételek, amelyek teljesülése esetén a robot fegyvert használhat, továbbá arra is, hogy mik azok az élethelyzetek, konkrét szituációk, amelyekben az erőalkalmazás kérdésében „vissza kell venni” a humán irányítást, a döntéshozatalt.

Az ugyancsak részletesen ismertetett amerikai direktívát biztató kísérletnek tekinthetjük a fegyverek jövőbeli, sokkal önállóbb generációjára vonatkozó, általános szabályok felállítására. Vannak azonban olyanok, akik éppen az USA szuperhatalmi képességeire utalva várnának el konkrétabb lépéseket a robotfegyverek korlátozása terén. *SINGER*[22] szerint például a dokumentum – ugyan jó kezdetnek számít, de – egy kicsit félresikerült (*disjointed*) és legfeljebb előkészítő anyagnak felel meg. Ami pedig a legfontosabb hátránya, hogy nem az USA elnöke adta ki, így valós politikai kötőerővel nem bír.

Mindezeket túl azt is meg kell említenünk, hogy a direktíva „csupán” egy – jóllehet kétség kívül a katonailag legjelentősebb – nemzet részéről tett megnyilvánulás, vagyis távolról sem tükrözi a nemzetközi közösség álláspontját. A téma nemzetközi jogi szabályozásakor tehát az egyik kulcskérdés az lesz, hogy mely országok tudják majd politikai és jogi érveiket, érdekeiket, etikai értékrendjüket kellő hatékonysággal érvényesíteni a tárgyalások során, és melyek lesznek azok, amelyek nem fogadják majd el a közös szabályozásban részt vevők álláspontját, és a távolmaradás mellett döntenek?

## Felhasznált irodalom

- [1] MC 362/1 – NATO Rules of Engagement, 23 July 2003.
- [2] Legal Lessons Learned from Afghanistan and Iraq: Volume. I, Major Combat Operations (11 September 2001 to 1 May 2003). CLAMO, The Judge Advocate General’s Legal Center & School, United States Army, Charlottesville, Virginia (1 August 2004)
- [3] A. Cole, P. Drew, D. Mandsager, R. McLaughlin: Rules of Engagement Handbook. International Institute of Humanitarian Law, Sanremo (November, 2009).  
<http://www.usnwc.edu/Research---Gaming/International-Law.aspx>  
(Letöltés: 2012. december 1.)
- [4] A. Van der Plas, M. Smits, C. Wehrmann: Beyond Speculative Robot Ethics: A Vision Assessment Study on the Future of the Robotic Caretaker. In: Accountability in Research, Taylor & Francis, Vol. 17, No. 6, 2010, 299-315.
- [5] P. Singer, A. Sagan: When robots have feelings. If, as seems likely, we develop super-intelligent machines, their rights will need protection, too. The Guardian  
<http://www.guardian.co.uk/commentisfree/2009/dec/14/rage-against-machines-robots>  
(Letöltés: - 2012.- december 18.)
- [6] R. Capurro, M. Nagenborg, J. Weber, C. Pingel: Analysis of national and international EU regulations and ethical councils opinions related with technologies for the integration of human and artificial entities. ETHICBOTS (30-04-2007).  
<http://ethicbots.na.infn.it/restricted/doc/D4.pdf> (Letöltés: 2012. december 18.)

- [7] P. W. Singer: The Ethics of Killer Applications: Why Is It So Hard To Talk About Morality When It Comes to New Military Technology? In: Journal of Military Ethics, Vol. 9, No. 4, 2010, pp. 299 - 312.  
[http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2010/12/robotics%20ethics%20singer/12\\_robotics\\_ethics\\_singer.pdf](http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2010/12/robotics%20ethics%20singer/12_robotics_ethics_singer.pdf) (Letöltés: 2012. december 18.)
- [8] American Society for the Prevention of Cruelty to Robots.  
<http://www.aspcr.com/index.html> (Letöltés: 2012. december 18.)
- [9] A Büntető Törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény 29. §  
[http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=97800004.TV](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=97800004.TV)  
(Letöltés: 2012. december 3.)
- [10] E. Bland: Robot warriors will get a guide to ethics  
<http://www.nbcnews.com/id/30810070/> (Letöltés: 2012. december 18.)
- [11] Operational Law Handbook. International and Operational Law Department, The Judge Advocate General's Legal Center and School Charlottesville, Virginia, 2011, 565. p.
- [12] G. R. Phillips: Rules of Engagement: A Primer. In: The Army Lawyer, Headquarters, Department of the Army, July 1993, pp. 4-27.  
[http://www.loc.gov/rr/frd/Military\\_Law/pdf/07-1993.pdf](http://www.loc.gov/rr/frd/Military_Law/pdf/07-1993.pdf) (Letöltés: 2012. december 1.)
- [13] A. J. Lazarski: Legal Implications of the Uninhabited Combat Aerial Vehicle. In: Air & Space Power Journal, Chronicles Online Journal  
<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/cc/lazarski.html>  
(Letöltés: 2012. december 9.)
- [14] M. Wagner: Taking Humans Out of the Loop: Implications for International Humanitarian Law. In.: Journal of Law, Information and Science, Special Edition: The Law of Unmanned Vehicles, University of Tasmania, 2011  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1874039](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1874039)  
(Letöltés: 2012. december 11.)
- [15] S. Canning: A Concept of Operations for Armed Autonomous Systems. NAVSEA Warfare Centers  
[http://www.dtic.mil/ndia/2006disruptive\\_tech/canning.pdf](http://www.dtic.mil/ndia/2006disruptive_tech/canning.pdf) (Letöltés: 2013. január 3.)
- [16] A honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény, 56. § (1) bek.  
[http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1100113.TV](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100113.TV)  
(Letöltés: 2012. december 3.)
- [17] Military Robot Laws: A Continuum of Force?  
<http://akikok012um1.wordpress.com/military-robot-laws-a-continuum-of-engagement/>  
(Letöltés: 2012. december 10.)
- [18] Manual Close Combat (MCRP 3-02B). United States Marine Corps, 1999  
<http://www.combatival.com/> (Letöltés: 2012. december 10.)
- [19] C. Henry: Robots Changing Modern Battlefields  
<http://www.indepthnews.info/index.php/global-issues/1373-robots-changing-modern-battlefields> (Letöltés: 2012. december 14.)

- [20] Autonomy in Weapon Systems – Department of Defense, Directive Number 3000.09 (November 21, 2012)  
<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/300009p.pdf>  
(Letöltés: 2012. december 20.)
- [21] Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036 – USA Department of Defence (Ref.No. 11-S-3613)  
<http://info.publicintelligence.net/DoD-UAS-2011-2036.pdf>  
(Letöltés: 2012. december 15.)
- [22] P. W. Singer, T. Wright: Memorandum to President Obama, Big Bet: An Obama Doctrine on New Rules of War. In: Big Bets and Black Swans, A Presidential Briefing Book, Foreign Policy at Brookings (January 2013)  
<http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2013/1/big%20bets%20black%20swans/big%20bets%20and%20black%20swans%20a%20presidential%20briefing%20book.pdf> (Letöltés: 2013. január 25.)



VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Szabolcsi Róbert  
[szabolcsi.robort@uni-nke.hu](mailto:szabolcsi.robort@uni-nke.hu)

## UAV ELASZTIKUS MOZGÁSÁNAK MODELLEZÉSE

### *Absztrakt*

*A pilóta nélküli légi jármű rendszerek eleme, maga a légi jármű, az utóbbi időkben utolérte az elméletet. Az 1930-as években lefektetett matematikai elméleti alapok a gyakorlatban vizsgáznak. A modern UAV nagyon sokszor nem hagyományos sárkányszerkezeti elrendezéssel rendelkezik: valóban extrém aerodinamikai elrendezés alkalmazásához nyúlnak a tervezők. Ha ránézünk egy modern UAV-ra, sokszor felmerül a kérdés, van-e klasszikus értelemben vett törzse, vagy szárnya?! Hol maradnak el a vezérsíkok?! A modern, és a poszt-modern szabályozástechnika elterjedésével gyakorlatilag a téglák is „megtanítható” repülni. Az elasztikus tulajdonságokkal bíró UAV sárkányszerkezete mozgásának leírása kiemelten fontos nemcsak a terhelési korlátozások és az anyagfáradás figyelembe vétele miatt, hanem a fedélzeti érzékelőkre, azok elhelyezésére gyakorolt hatás minimalása miatt is kiemelt fontosságú az UAV viselkedésének ismerete.*

*The UAV systems being highly aeroelastic ones are in the focus of attention since many decades. The mathematical basics of the aeroelasticity are well-known from 30's and widely applied in aircraft design. The modern UAV aerodynamic design often shows unconventional point of view. Sometimes arise many questions: is there any fuselage, or wing, in classical understanding, or not?! Is there any tail?! Using latest results from modern-, and post-modern control theory extreme aerodynamic body can be taught to fly. The elastic motion and its analysis is important one not only from fatigue aspects but important from the point of view of the derivation of the sensor locations to have minimized affects of elastic motion on themselves.*

**Kulcsszavak:** UAV, elasztikus mozgás, mechanikai lengő rendszerek, matematikai modellek ~ UAV, elastic motion

## 1. BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben tapasztalható rohamléptékű fejlődés nyomán úgy a polgári, mint a katonai repülőgépek tervezési követelményei, illetve a sárkányszerkezeti kialakításai megváltoztak: nagy terhelések elviselésére is alkalmas, vékony és karcsú szárnyakat, illetve törzset kezdtek alkalmazni, ezzel biztosítva a kis felszállási tömegeket. A légijárművek tervezésekor a tervezők folyamatosan eltávolodtak a hagyományos tervezési eljárásoktól, és teljesen újszerű megoldásokhoz nyúltak a célok elérése érdekében.

Az új tervezési paradigmák, a kompozit anyagok széleskörű használata óhatatlanul is könnyű, és rugalmas repülőgépeket eredményeztek. A repülőgép rugalmas deformációja során a rugalmas repülőgép a merev repülőgéphez képest számottevő értékű szerkezeti elmozdulásokat, rugalmas deformációkat, alakváltozásokat, elváltozásokat mutat.

A repülőgép rugalmas deformációja bekövetkezhet a repülőgép pilóta által végrehajtott kormányzása, vagy a légköri turbulencián hatására a sárkányszerkezeten ébredő, és változó terhelőerők és nyomatékok miatt. A repülőgép rugalmas deformációja, valamint a nagy értékű dinamikus terhelések miatt csökken a repülőgép számított élettartama. A turbulens áramláson áthaladó repülőgépen keletkező dinamikus terhelések, és a rugalmas deformáció értéke attól függ, hogy a turbulencia milyen értékű energiát ad át a repülőgép sárkányszerkezetének lengésképeit alkotó alap-, illetve felharmonikusokkal. A repülőgép rugalmas deformációja során a merev repülőgép és a rugalmas deformáció lengésképei közötti energialengések lényeges mértékben rontják a repülőgép irányítási, és kormányzási jellemzőit.

Az utóbbi években főleg a HALE<sup>1</sup> pilótánélküli légijárműveken figyelhetjük meg, hogy a klasszikus értelemben vett sárkányszerkezeti elemeket (törzs, szárny, vezérsík stb.) már nem is tudjuk megkülönböztetni. A szerző célja bemutatni néhány UAV alkalmazást, ahol a légijármű szerkezeti deformációja nagyon is szembe tűnő, valamint összefoglalni a szárny-, és a törzs deformációra vonatkozó elmélet-, és gyakorlati ismereteket.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS, ELŐZMÉNYEK

A légi járművek törzs-, és szárny deformáció elasztikus mozgásának egzakt matematikai leírását a [2, 3, 16] irodalmak foglalják össze. Mechanikai lengő-, rezgő rendszerek leírásával [7] foglalkozik behatóan. Repülőgépek, és más légijárművek aeroelasztikus mozgásának matematikai modellezését [1, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] irodalmak foglalják össze: a rugalmas mozgás dinamikáját, mint additív paraméterbizonytalanságot modellezik.

Szabolcsi vadászrepülőgép törzs deformációja esetére dinamikus szabályozó tervezését mutatja be a [17] cikkében. Szabolcsi és Szegedi a légijárművek fedélzetén használt szögsebesség-érzékelőkhöz speciális szűrőt tervezett, ami csökkentette az érzékelők mérésének módszeres hibáját [15, 18, 26].

UAV repülésdinamikai kérdéseivel az [5, 6] irodalmak foglalkoznak részletesen. Az UAV és az UAS rendszerek koncepcionális tervezésével, a várható alkalmazói követelmények meghatározásával a szerző foglalkozott a [19, 20, 21, 22, 23] munkáiban.

A szerző UAV repülési pályájának optimálás koncepcionális tervezését mutatta be [24], majd LQ-alapú optimális szabályozót tervezett az alapjel követési feladatok megoldására [27]. Szabolcsi összefoglaló művében foglalkozik a légijárművek aeroelasztikus mozgásának matematikai modellezésével is [25].

---

<sup>1</sup> High Endurance Long Altitude - HALE

### 3. NÉHÁNY PÉLDA AZ ELASZTIKUS UAV SZERKEZETEKRE

Manapság számos UAV tervezése nemhagyományos sárkányszerkezeti megoldásra vezet. A teljesség igénye mellett, de a terjedelmi korlátok miatt, röviden tekintsük át néhány UAV alkalmazást.

A HALE kategóriájú Helios UAV napelemtől táplált villamos motoros hajtással rendelkezik (1. ábra). Az UAV alapvetően stratégiai felderítő feladatokat lát el.

Az 1. ábra lapján könnyen belátható, hogy az UAV klasszikus értelemben vett törzssel, vagy szárnnyal nem rendelkezik. A propulziós rendszer, a fedélzeti szenzorika, és egyéb berendezések a geometriai méretek, és az építés során használt speciális anyagok és technológiák miatt az UAV viszont elasztikus mozgásra kifejezetten hajlamos.



1. ábra. Helios Solar HALE UAV (Forrás: [www.google.com](http://www.google.com))

Az „AeroVironment” UAV szintén stratégiai célú felderítő repülések végrehajtására tervezték (2. ábra). A légi jármű sárkányszerkezete ugyan rendelkezik törzssel, és szárnnyal, de a törzs gyakorlatilag egy karcsú rúd, és a farok részen elhelyezett vezérsík tartására szolgál, azon érdemi felhajtóerő nem ébred. Az UAV nagy feszítávolsággal rendelkezik, a szárny karcsú és vékony, ami előre vetíti annak elasztikus lengési hajlamát.



2. ábra. Az „AeroVironment” HALE UAV  
(Forrás: [www.google.com](http://www.google.com)).

A következő példa legyen a „Zephyr” HALE UAV, amely az aerodinamikai elrendezése miatt szintén hajlamos a külső erők és nyomatékok hatása alatt a rugalmas deformációra (3. ábra).



3. ábra. Zephyr HALE Solar UAV ([www.google.com](http://www.google.com)).

#### 4. A SZÁRNY HAJLÍTÓ MOZGÁSA

Ismeretes, hogy a szárnyak felhajtóereje az alábbi összefüggés alapján számítható [2, 3, 13, 25]:

$$L = \frac{1}{2} \rho V^2 S \frac{\partial C_L}{\partial \alpha} \alpha = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_{L\alpha} \alpha, \quad (4.1)$$

ahol  $\rho$  a levegő sűrűsége a  $h$  repülési magasságon,  $\alpha$  állásszög,  $S$  szárnyfelület,  $C_{L\alpha}$  derivatív együttható, és végül,  $V$  a levegőáramlás sebessége.

A (4.1) egyenletben a dinamikus nyomás értéke a következő lesz:

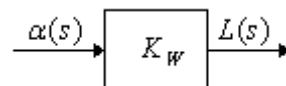
$$\bar{q} = \frac{1}{2} \rho V^2. \quad (4.2)$$

A (4.1) egyenlet a következő alakban is felírható:

$$L = \bar{q} S C_{L\alpha} \alpha = K_W \alpha, \quad (4.3)$$

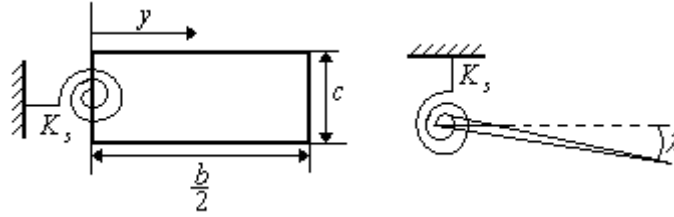
ahol  $K_W = \bar{q} S C_{L\alpha}$ .

A merev repülőgép szárnyain keletkező felhajtóerő (4.3) egyenletét a 4. ábra reprezentálja.



4. ábra. A merev szárny lineáris matematikai modellje [25].

Ha a merev repülőgép nem nyilazott, téglalap alakú szárnya  $c$  húrral és  $b/2$  fesztávolsággal rendelkezik (5. ábra), és a szárnytőben rögzített, akkor a szárny egy szabadságfokú, hajlító mozgást végez a bekötési csomópont (csukló) körül. Az 5. ábrán  $K_s$  a rugómerevség,  $\lambda$  a szárny elhajlásának szöge. A  $\lambda$  elhajlási szög pozitív előjelű, ha a szárny a merev állapottól lefelé hajlik el (5. ábra). A  $K_s$  rugómerevség a szárnyak alap-harmonikussal történő elhajlításakor a hajlító szilárságát adja meg [13, 25]:



5. ábra. Csuklóval rögzített merev szárny helyettesítő képe [25].

Elasztikus mozgása során a szárny tehetetlenségi nyomatékkal is bír, amelyet a következő egyenlettel határozhatunk meg:

$$I = \int y^2 dm, \quad (4.4)$$

$dm$  a szárny elemi tömegét jelöli, míg  $y$  futó-koordináta a  $b/2$  fesztávolság mentén. Az 5. ábra alapján a szárny elhajlására a következő mozgásegyenlet írható fel:

$$I\ddot{\lambda} + K_s\lambda = 0. \quad (4.5)$$

Megemlítjük, hogy a (4.5) egyenlet felírása során feltételeztük a repülőgép nyugodt levegőben repül, valamint a szárnyak saját csillapítással nem rendelkeznek. A (4.5) egyenlet egyszerű matematikai átalakítások után a következő alakban adható meg:

$$\ddot{\lambda} + \omega^2\lambda = 0, \quad (4.6)$$

ahol

$$\omega = \sqrt{\frac{K_s}{I}} \quad (4.7)$$

a szárny hajlító mozgásának természetes körfrekvenciája. Ha a vizsgált téglalap alakú szárny  $V$  relatív sebességű levegőáramlásban van, akkor a fesztáv mentén  $y$  távolságra lévő elemi szárnyrész a szárny fel-, vagy lehajlásakor  $y\dot{\lambda}$  sebességgel mozog, minek következtében az adott elemi szárnymetszet támadásszöge  $\frac{y\dot{\lambda}}{V}$  szöggel változik és a keletkező felhajtóerő  $\frac{1}{2}\rho V^2 C_{L\alpha} \left(\frac{y\dot{\lambda}}{V}\right) \bar{c}$  értékkel módosul, nő, vagy csökken. Ennek megfelelően a szárny hajlító mozgásának egyenlete az alábbi kifejezéssel adható meg [13, 25]:

$$I\ddot{\lambda} + K_s\lambda = -\frac{1}{2}\rho V^2 \int_0^{\frac{b}{2}} \bar{c} C_{L\alpha} \left(\frac{y}{V}\dot{\lambda}\right) y dy = -\bar{q} \frac{\bar{c} C_{L\alpha}}{V} \dot{\lambda} \int_0^{\frac{b}{2}} y^2 dy = -\bar{q} \frac{\bar{c} C_{L\alpha}}{V} \dot{\lambda} \frac{b^3}{24}. \quad (4.8)$$

Vezessük be a következő jelölést:

$$S = b \frac{\bar{c}}{2}. \quad (4.9)$$

A (4.8) egyenlet ily módon a következő egyenlettel helyettesíthető:

$$I\ddot{\lambda} + K_s\lambda = -\frac{K_w b^2}{12V} \dot{\lambda}, \quad (4.10)$$

vagy más alakban:

$$\ddot{\lambda} + \frac{K_w b^2}{12VI} \dot{\lambda} + \frac{K_s}{I} \lambda = 0, \quad (4.11)$$

$$\ddot{\lambda} + 2\xi\omega\dot{\lambda} + \omega^2\lambda = 0, \quad (4.12)$$

ahol

$$\xi = K_w b^2 / 24V \sqrt{\frac{K_s}{I}} - \text{csillapítási tényező.} \quad (4.13)$$

Összefoglalva az eddig elhangzottakat: a szárny lehajló mozgásának dinamikáját a (4.12) lineáris, másodrendű, homogén differenciál-egyenlet írja el, melynek megoldására számos módszer ismert matematikából.

## 5. A SZÁRNY CSAVARÓ MOZGÁSA

További vizsgálataink során feltételezzük, hogy Az 5. ábrán látható szárny a bekötés helyén a tengely körül – a terhelések hatására – csavaró mozgást végez. A szárny csavaró mozgását vizsgáljuk meg a 6. ábrán. Feltételezzük továbbá, hogy a repülőgép nyugodt levegőben repül, valamint a szárnyak saját csillapítással nem rendelkeznek, így a csavaró mozgás egyenlete a következő kifejezéssel adható meg [13, 25]:

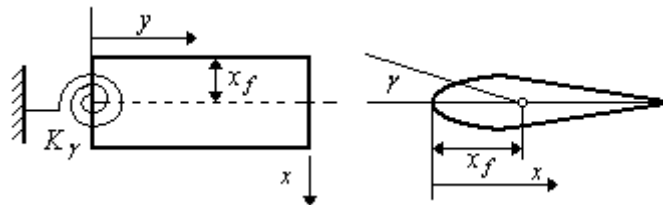
$$I_\gamma \ddot{\gamma} + K_\gamma \gamma = 0, \quad (5.1)$$

ahol:

$$I_\gamma = \int (x - x_f)^2 dm. \quad (5.2)$$

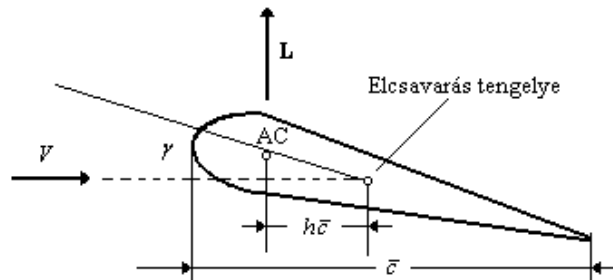
A szárny csillapítatlan csavaró mozgásának természetes körfrekvenciája az alábbi kifejezés szerint határozható meg:

$$\omega_\gamma^2 = K_\gamma (I_\gamma)^{-1}. \quad (5.3)$$



**6. ábra.** Csuklóval rögzített merev szárny és szárnymetszet csavaró deformációja [25].

Ha a repülőgép a levegőhöz mért  $V$  relatív sebességgel repül a levegőáramban, akkor az aerodinamikai centrumban (AC)  $L$  felhajtóerő ébred (7. ábra). E pont  $h\bar{c}$  távolságra az elcsavarás tengelye előtt helyezkedik el.



**7. ábra.** Az aerodinamikai centrum értelmezése [25].

Ha a szárnyprofil szimmetrikus, akkor az aerodinamikai centrum (AC) körül a statikus nyomaték zérusértékű. Az 5., 6., és a 7. ábrák alapján a felszárny elcsavarására az alábbi mozgásegyenlet írható fel:

$$I_\gamma \ddot{\gamma} + K_\gamma \gamma = \int_0^{b/2} \frac{1}{2} \rho V^2 \bar{c} C_{L\alpha} \gamma h \bar{c} dy = \bar{q} C_{L\alpha} h \bar{c}^2 \gamma \int_0^{b/2} dy = \bar{q} C_{L\alpha} S \gamma h \bar{c} = h \bar{c} K_w \gamma = 0 \quad (5.4)$$

Az (5.4) egyenlet rendezése után az alábbi mozgásegyenletet kapjuk:

$$I_\gamma \ddot{\gamma} + (K_\gamma - h \bar{c} K_w) \gamma = 0. \quad (5.5)$$

Az (5.5) egyenlet nem veszi figyelembe a szárnyak saját csillapítását. Megemlítjük, hogy az aerodinamikai terhelések hozzájárulnak a szárnyak merevségéhez. Az (5.5) egyenlet alapján könnyen belátható, hogy a szárny elcsavarása harmonikus, lengő folyamat, ahol a rezgések körfrekvenciája a következő összefüggés alapján számítható:

$$\omega^2 = \frac{K_\gamma - h \bar{c} K_w}{I_\gamma}. \quad (5.6)$$

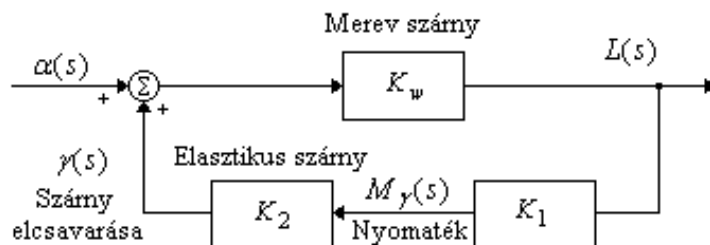
Ha  $h > 0$ , akkor a rezgések  $\omega$  körfrekvenciája a  $\bar{q}$  dinamikus (torló) nyomás növekedésével csökken. A szárny elcsavarása akkor válik instabillá, ha teljesül az alábbi egyenlőtlenségi feltétel:

$$h \bar{c} K_w > K_\gamma. \quad (5.7)$$

A  $h \bar{c} K_w = K_\gamma$  feltételhez tartozó repülési sebességet a szárny *divergencia sebességének* szokás nevezni, melynek értéke:

$$V_D = \sqrt{2K_\gamma / \rho S C_{L\alpha} h \bar{c}}. \quad (5.8)$$

A gyakorlatban az instabil aerodinamikai jelenségek jelen vannak, e folyamatok kis értékű aerodinamikai csillapítást is létesítenek. A kialakuló instabil folyamatok keletkezését tekintsük át a 8. ábrán.



**8. ábra.** Az elcsavaródó szárny hatásvázlata [25].

A szárny elcsavaródását okozó  $M_\gamma$  nyomaték arányos az  $L(s)$  felhajtóerővel, és  $\gamma$  értékű elcsavaródási szög hoz létre. A 8. ábra alapján – tekintettel a pozitív előjelű visszacsatolásra – az alábbi átviteli függvény írható fel:

$$\frac{L(s)}{\alpha(s)} = \frac{K_w}{1 - K_1 K_2 K_w} = \frac{\bar{q} S C_{L\alpha}}{1 - K_1 K_2 \bar{q} S C_{L\alpha}}. \quad (5.9)$$

A rendszer akkor válik instabillá, vagyis az  $L(s)$  felhajtóerő korlátos  $\alpha(s)$  bemeneti jel esetén korlátlanul növekszik, ha az (5.9) átviteli függvény nevezője zérusértékű, vagyis

$$\bar{q} = \frac{1}{K_1 K_2 S C_{L\alpha}}. \quad (5.10)$$

Az instabil tranziens folyamatok feltétele a divergencia sebességgel is kifejezhető, tehát:

$$V_D = \sqrt{\frac{2}{K_1 K_2 q S C_{L_\alpha}}}. \quad (5.11)$$

A szárny divergencia sebességének (5.8) és (5.11) egyenletei akkor egyenlők, ha

$$K_1 = \bar{c} h, \quad (5.12)$$

és

$$K_2 = K_\gamma^{-1}. \quad (5.13)$$

## 6. A SZÁRNY KAPCSOLT MOZGÁSA

Feltételezzük, hogy a repülőgép téglalap alakú szárnya nem nyilazott, és a rugalmas mozgása kétszabadságfokú: hajlító és csavaró mozgás végez. Nyugodt légkörben végrehajtott repülés esetén a hajlító, és a csavaró mozgás egyenletei az alábbiak lesznek:

$$I\ddot{\lambda} + I_{\lambda_\gamma}\ddot{\gamma} + K_s\lambda = 0, \quad (6.1)$$

$$I_\gamma\ddot{\gamma} + I_{\lambda_\gamma}\ddot{\lambda} + K_\gamma\gamma = 0. \quad (6.2)$$

A (6.1) és a (6.2) egyenletekben az  $I_{\lambda_\gamma}$  kereszt tehetetlenségi nyomaték az alábbi egyenlet alapján határozható meg:

$$I_{\lambda_\gamma} = \int_{\text{szárny}} (x - x_f)y \delta m = m(x_{sz.tk.} - x_f)y_{sz.tk.}, \quad (6.3)$$

ahol  $x_{sz.tk.}$  és  $y_{sz.tk.}$  a szárny tömegközéppontjának koordinátái. A kapcsolt mozgás természetes körfrekvenciáit az alábbi egyenlet alapján számíthatjuk ki:

$$(-I\omega^2 + K_s)(-I_\gamma\omega^2 + K_\gamma) - I_{\lambda_\gamma}^2\omega^4 = 0. \quad (6.4)$$

A (6.4) egyenlet megoldásaként kapott frekvenciák közül az egyik kicsivel nagyobb, mint a csavaró mozgás körfrekvenciája, a második körfrekvencia kicsivel alatta marad a szárny hajlító mozgása körfrekvenciájának. A megoldásként kapott másik két körfrekvencia a csavarással kiegészülő hajlító, valamint a hajlítással kiegészülő csavaró mozgást jellemzi.

Ha a repülőgép szárnya  $V$  relatív sebességű levegőáramban helyezkedik el, akkor a (6.1) és a (6.2) mozgásegyenletek az alábbi formában írhatók fel:

$$I\ddot{\lambda} + I_{\lambda_\gamma}\ddot{\gamma} + K_s\lambda = -\bar{q}\frac{bS}{2}C_{L_\alpha}\left(\frac{b}{6V}\dot{\lambda} + \frac{\gamma}{2}\right) = -K_w\frac{b}{4}\left(\frac{b}{3V}\dot{\lambda} + \gamma\right), \quad (6.5)$$

$$I_\gamma\ddot{\gamma} + I_{\lambda_\gamma}\ddot{\lambda} + K_\gamma\gamma = -K_w\bar{c}\left\{h\left(\frac{b}{4V}\dot{\lambda} + \gamma\right) + \frac{\bar{c}M_{\dot{\gamma}}}{VC_{L_\alpha}}\dot{\gamma}\right\}. \quad (6.6)$$

A (6.6) egyenletben a  $\bar{c}M_{\dot{\gamma}}$  csillapító tag instabil aerodinamikai jelenségek következménye. Jelen esetben úgy a szárny hajlító-, mint a csavaró mozgása csillapított, de adott feltételek mellett előfordulhat, hogy valamely mozgás csillapítatlanná válik. E jelenség az ún. kritikus,  $V_F$  flutter sebesség esetén fordul elő, a természetes körfrekvencia pedig  $\omega_F$  lesz. A kritikus flutter feltételek mellett az egyes szeparált mozgások csillapítási tényezői



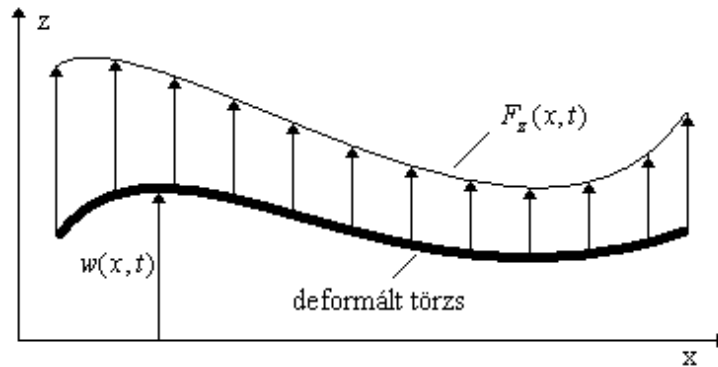
zérusértékűek: a hajlító és a csavaró mozgások sajátfrekvenciái pedig megegyeznek egymással [1, 2, 3, 4, 13, 14, 16, 25].

## 7. A TÖRZS DEFORMÁCIÓJA DINAMIKUS KÜLSŐ TERHELÉS HATÁSÁRA

Az UAV elasztikus törzs deformációjának vizsgálata során feltételezzük, hogy a törzs ún. egyszabadságfokú, más néven egydimenziós mechanikai lengő matematikai modellel rendelkezik [7]. A repülőgép aeroelasztikus mozgásának vizsgálata során annak törzsét karcsú, vékony *rúdnak* (tartó) tekintjük [1, 2, 3, 7, 13, 16, 25]. A repülőgép törzsének egyszerű helyettesítő képe a 9. ábrán látható.

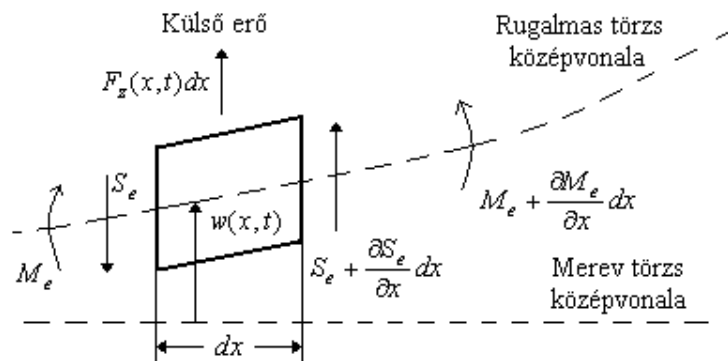
A rúd olyan mechanikai szerkezeti elem, amelynek keresztmetszete lényegesen kisebb annak hosszánál, a hajlítással és a csavarással szemben pedig ellenállást fejt ki. A továbbiakban feltételezzük, hogy a rúd – a merev, deformáció nélküli helyzetéhez képest – csak hajlító mozgást végez: a rúd csavaró-, illetve nyíró terhelések miatt bekövetkező alakváltozását nem vizsgáljuk.

A 9. ábrán  $F_z(x,t)$  a repülőgép törzsére ható függőleges irányú dinamikus terhelést, míg a rúd (törzs) egyes kisméretű szegmenseinek függőleges tengely mentén mért egyenes vonalú elmozdulását  $w(x,t)$  jelöli.



9. ábra. UAV törzs hosszirányú deformációja dinamikus külső terhelés hatására [25].

A továbbiakban vizsgáljuk meg a rúd (UAV törzs) egy kis szegmensének külső erő hatása alatt kialakuló terhelési viszonyait (10. ábra).



10. ábra. A törzs szegmensére ható erők és nyomatékok [25].

Általános esetben, a rúd kisméretű szegmensének a merev törzs középvonaltól mért,  $w(x,t)$  lineáris kitérését az alábbi egyenlet alapján határozható meg [1, 2, 3, 4, 7, 9, 12, 13, 14, 23, 25, 26]:

$$w(x,t) = \alpha_{ae}(x,t) + \beta_{ae}(x,t), \quad (7.1)$$

ahol  $\alpha_{ae}(x,t)$  a merev törzs elhajlásának szögkitérése, míg  $\beta_{ae}(x,t)$  pedig a törzs elcsavarásának szögkitérése. A (7.1) egyenletben alkalmazott  $ae$  alsó index az *aeroelasztikus* kifejezést jelöli, így különböztetvén meg az aeroelasztikus mozgás szögeit az állás-, és a csúszásszög korábbról ismert  $\alpha$  és  $\beta$  jelöléseitől.

Elhanyagolhatóan kis értékű  $dx$  esetén az UAV törzs szegmens egyensúlyi helyzetére a következő összefüggések írhatók fel [2, 3, 9, 12, 13, 25]:

$$m(x) \frac{\partial^2}{\partial t^2} (w(x,t)) = F_z(x,t) + \frac{\partial S_e}{\partial x}, \quad (7.2)$$

$$\mu(x) \frac{\partial}{\partial x} \left[ \frac{\partial^2}{\partial t^2} (\alpha(x,t)) \right] = S_e + \frac{\partial M_e}{\partial x}. \quad (7.3)$$

A továbbiakban feltételezzük, hogy a repülőgép aeroelasztikus mozgása során a repülőgép tömegközéppontja a rugalmas törzs középvonalán helyezkedik el. A (7.2)–(7.3) egyenletekben:  $m(x)$  egységnyi törzshosszra eső tömeg,  $\mu(x)dx$  a szegmens tömege által az  $y$  tengely körül létesített tehetetlenségi nyomatéka,  $S_e$  az elasztikus nyíró nyomaték,  $M_e$  az elasztikus hajlító nyomaték, végül  $F_z(x,t)$  a külső terhelőerő. A jelölések egyszerűsítése végett az idő szerinti parciális differenciálást felső pontokkal jelöljük.

A nyírás-, és a hajlítás nyomatékegyenletei az alábbi kifejezésekkel adhatók meg:

$$S_e = GK \frac{\partial \beta_{ae}}{\partial x}, \quad (7.4)$$

$$M_e = EI \frac{\partial^2 \alpha_{ae}}{\partial x^2}, \quad (7.5)$$

ahol  $GK$  a nyíró merevség,  $I$  a keresztmetszet  $x$  tengelyre vett tehetetlenségi nyomatéka,  $E$  a rugalmassági modulus,  $EI$  a hajlító merevség [2, 3, 16].

A (7.2)-(7.3) mozgásegyenletek – a (7.4)-(7.5) egyenletek figyelembevételével – az alábbi alakban is felírhatók:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 \alpha_{ae}}{\partial x^2} \right] - \frac{\partial}{\partial x} \left[ \mu(x) \frac{\partial \ddot{\alpha}_{ae}}{\partial x} \right] + m(x) \ddot{w}(x,t) = F_z(x,t), \quad (7.6)$$

$$GK \frac{\partial \beta_{ae}}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left[ EI \frac{\partial^2 \alpha_{ae}}{\partial x^2} \right] - \mu(x) \frac{\partial^2 \ddot{\alpha}_{ae}}{\partial x^2} = 0. \quad (7.7)$$

Mivel a rúd jellemzői változnak annak hossza mentén, ezért a (7.1), a (7.6), és a (7.7) egyenleteket – az  $\alpha_{ae}(x,t)$ , a  $\beta_{ae}(x,t)$ , a  $\partial \alpha_{ae} / \partial x$  mennyiségek geometriai kezdeti feltételei, valamint a rúd végeire meghatározott  $S_e$  és  $M_e$  elasztikus feltételek mellett – egyidejűleg kell megoldani. A dinamikai feladatok megoldása során az  $\alpha_{ae}$ ,  $\dot{\alpha}_{ae}$ ,  $\beta_{ae}$ ,  $\dot{\beta}_{ae}$  mennyiségekre vonatkozó kezdeti feltételeket  $t = 0$  esetre értelmezzük.

A gyakorlatban számos repülőgép esetén a törzs *egynemű (homogén) rúdként* is felfogható. Eme egyszerűsítő feltételt alkalmazva igazak az alábbi egyenletek:

$$EI = \text{áll.}, GK = \text{áll.}, m(x) = \text{áll.}, \mu(x) = \text{áll.} \quad (7.8)$$

A (7.4)-(7.7) egyenletekben az  $\alpha_{ae}$ ,  $\beta_{ae}$ ,  $S_e$ , és az  $M_e$  mennyiségek kiküszöbölésével, valamint a (7.8) egyenlet figyelembevételével a rúdszegmens függőleges mozgásegyenletére a következő kifejezést kapjuk:

$$EI \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - \left[ m(x) \frac{EI}{GK} + \mu(x) \right] \frac{\partial^2 \ddot{w}}{\partial x^2} + m(x) \ddot{w} + \frac{\mu(x)m(x)}{GK} \frac{\partial^2 \ddot{w}}{\partial t^2} = F_z(x, t). \quad (7.9)$$

Hasonlóképpen, az  $\alpha_{ae}$  és a  $\beta_{ae}$  szögekre is meghatározhatjuk a mozgásegyenleteket. További vizsgálataink során vezessük be az alábbi dimenzió nélküli mennyiségeket:

$$\tilde{w} = \frac{w}{l}, \quad \tilde{y} = \frac{y}{l}, \quad \tilde{t} = \omega t, \quad (7.10)$$

ahol  $l$  a rúd hossza, míg  $\omega$  a rúd lengési körfrekvenciája. A (7.9) egyenlet jobb oldalán álló kifejezés – figyelembe véve a (7.10) dimenzió nélküli mennyiségeket – az alábbi alakban írható fel [2, 3, 16, 25]:

$$\begin{aligned} & \frac{l^3}{EI} \left\{ EI \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - \left[ m \frac{EI}{GK} + \mu \right] \frac{\partial^2 \ddot{w}}{\partial x^2} + m \ddot{w} + \frac{\mu m}{GK} \frac{\partial^2 \ddot{w}}{\partial t^2} \right\} = \\ & = \frac{\partial^4 \tilde{w}}{\partial \tilde{x}^4} + \frac{ml^4 \omega^2}{EI} \left\{ \frac{\partial^2 \tilde{w}}{\partial \tilde{t}^2} - \left[ \frac{EI}{GKl^2} + \frac{\mu}{ml^2} \right] \frac{\partial^4 \tilde{w}}{\partial \tilde{x}^2 \partial \tilde{t}^2} + \frac{\mu \omega^2}{GK} \frac{\partial^4 \tilde{w}}{\partial \tilde{t}^4} \right\}. \end{aligned} \quad (7.11)$$

Karcsú, vékony rúd esetén igazak az alábbi egyenlőtlenségi feltételek [2, 3, 16, 25]:

$$\frac{EI}{l^2 GK} \ll 1, \quad (7.12)$$

$$\frac{\mu}{ml^2} \ll 1, \quad (7.13)$$

$$\frac{\mu \omega^2}{GK} \ll 1. \quad (7.14)$$

A (7.12)–(7.13) egyenlőtlenségi feltételek gyakorlatilag azt jelentik, hogy a rúd keresztmetszetének és a hosszának a hányadosa kis értékű, míg a (7.14) feltétel azt jelenti, hogy a szegmens  $\omega$  körfrekvenciája a lengési spektrum alsó frekvenciatartományában vesz fel értéket.

Az aeroelasztikus deformáció további vizsgálata során az egyszerűség kedvéért a rúd nyíró terhelésétől–, és mozgásától eltekintünk: nem mintha az nem lenne lényeges, de a matematikai műveleteinket lényeges mértékben nehezíti és bonyolítja.

A fent elhangzottaknak megfelelően, legyen tehát  $\beta = 0$ . Ebben az esetben a vékony rúd (7.9) mozgásegyenlete – a (7.12)-(7.14) egyenlőtlenségi feltételek figyelembe vételével – az alábbi alakra egyszerűsödik [2, 3, 16, 25]:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 w(x, t)}{\partial x^2} \right] + m(x) \frac{\partial^2 w(x, t)}{\partial t^2} = F_z(x, t). \quad (7.15)$$

A (7.15) egyenlet szétválasztható, parciális differenciál-egyenlet, ezért – az  $F_z(x, t) = 0$  feltétel esetén – a homogén egyenlet megoldására az alábbi próbafüggvényt alkalmazzuk [2, 3, 16, 25]:

$$w(x, t) = W(x)T(t). \quad (7.16)$$

Visszahelyettesítve a (7.16) próba-függvényt a (7.15) mozgásegyenletbe, az alábbi egyenletet kapjuk:

$$-\frac{\ddot{T}}{T} = \frac{\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 W(x)}{\partial x^2} \right]}{m W(x)}. \quad (7.17)$$

Mivel az  $y$  és a  $t$  független változók egymástól függetlenek, ezért a (7.17) egyenlet bal-, és jobb oldala is független a változóktól. A (7.17) egyenlet két oldala között az  $\omega^2$  szeparációs állandó teremt kapcsolatot: a (7.17) a következő független, közönséges differenciál-egyenletet kapjuk:

$$\ddot{T} + \omega^2 T = 0, \quad (7.18)$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 W(x)}{\partial x^2} \right] - m \omega^2 W(x) = 0, \quad (7.19)$$

Rendezzük a (7.18) egyenletet, és vessük össze a kapott eredményt a (7.17) egyenlettel, az  $\omega^2$  szeparációs állandó a következő lesz:

$$\omega^2 = \frac{\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 W(x)}{\partial x^2} \right]}{m W(x)}, \quad (7.20)$$

ahol  $\omega$  az aeroelasztikus mozgás körfrekvenciája.

Vizsgáljuk meg a (7.15) egyenletből az  $F_z(x,t)=0$  feltétel esetén képzett homogén differenciál-egyenlet explicit megoldását. Vizsgálataink során feltételezzük, hogy a vizsgált rúd homogén anyagú. A rúd mozgásegyenlete most a következő lesz:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial x^2} \right] + m(x) \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2} = 0. \quad (7.21)$$

A (7.21) egyenletet osszuk végig az  $m(x)$  kifejezéssel. A következő egyenletet kapjuk:

$$a^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial x^2} \right] + \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2} = 0, \quad (7.22)$$

ahol:

$$a^2 = \frac{EI}{m(x)}. \quad (7.23)$$

A (7.17) egyenlet a (7.23) egyenlet figyelembevételével a következő alakban is felírható:

$$-\frac{\ddot{T}}{T} = a^2 \frac{\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ \frac{\partial^2 W(x)}{\partial x^2} \right]}{W(x)}. \quad (7.24)$$

A (7.18)–(7.19) egyenletek most a következő alakban írható fel:

$$\ddot{T} + \omega^2 T = 0, \quad (7.25)$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ \frac{\partial^2 W(x)}{\partial x^2} \right] - \frac{\omega^2}{a^2} W(x) = 0. \quad (7.26)$$

A (7.25) és a (7.26) egyenletek megoldásait az alábbi próbafüggvények alakjában keressük [2, 3, 16, 25]:

$$T = A \sin \omega t + B \cos \omega t, \quad (7.27)$$

$$W = C \sinh \sqrt{\frac{\omega}{a}} x + D \cosh \sqrt{\frac{\omega}{a}} x + E \sin \sqrt{\frac{\omega}{a}} x + F \cos \sqrt{\frac{\omega}{a}} x. \quad (7.28)$$

A (7.21) homogén differenciál-egyenlet megoldása a következő lesz:

$$w(x, t) = W(x)T(t) = [A \sin \omega t + B \cos \omega t] \times \\ \times \left[ C \sinh \sqrt{\frac{\omega}{a}} x + D \cosh \sqrt{\frac{\omega}{a}} x + E \sin \sqrt{\frac{\omega}{a}} x + F \cos \sqrt{\frac{\omega}{a}} x \right]. \quad (7.29)$$

A (7.29) egyenlet  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ , és az  $F$  együtthatóit, illetve az  $\omega$  körfrekvenciát a kezdeti feltételekből, illetve a szélső feltételekből kell meghatározni.

A (7.20) kifejezést helyettesítsük be a (7.15) mozgásegyenletbe. A behelyettesítés eredményeképpen a következő egyenletet kapjuk:

$$mW(x)\ddot{T}(t) + mW(x)\omega^2 T(t) = F_z(x, t). \quad (7.30)$$

A (7.30) egyenletnek végtelen sok megoldás felel meg, amelyeket az elasztikus lengés alap-, illetve felharmonikusainak nevezünk. Ily módon a (7.30) egyenletet a következő általános alakban írhatjuk fel:

$$mW_i(x)\ddot{T}_i(t) + mW_i(x)\omega_i^2 T_i(t) = F_z(x, t), \quad (7.31)$$

ahol  $W_i(x)$  az  $i$ -edik módusz alakfüggvénye,  $T_i(t)$  megfelelően megválasztott időfüggvény.

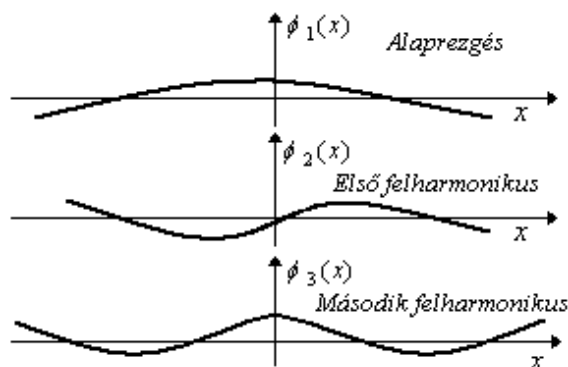
A szabad végű rúd (UAV törzs) erőhatásmentes mozgásának vizsgálata után határozzuk meg a homogén anyagú vékony rúd külső erők hatására létrejövő kényszermozgását. A karcsú rúd differenciál-egyenlete korábbról ismert, vagyis

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ EI \frac{\partial^2 w(x, t)}{\partial x^2} \right] + m(x) \frac{\partial^2 w(x, t)}{\partial t^2} = F_z(x, t). \quad (7.32)$$

A Rayleigh–Ritz módszer alapján a rúd tetszőleges szegmensének  $w(x, t)$  függőleges elmozdulása – a szuperpozíció elvének megfelelően – végtelen sok módusz összegeként határozható meg, és a következő egyenlet alapján számítható ki [2, 3, 9, 12, 16, 25]:

$$w(x, t) = \sum_{i=1}^{\infty} \phi_i(x) \xi_i(t), \quad (7.33)$$

ahol  $\phi_i(x)$  az  $i$ -edik módusz alakfüggvénye,  $\xi_i(t)$  megfelelően megválasztott időfüggvény, más szóval, általános koordináta. A szabad végű tartó lengésképe a 11. ábrán láthatók.



11. ábra A szabad végű tartó (UAV törzs) lengésképe [25].

Helyettesítsük a (7.33) próbafüggvényt a (7.32) egyenletbe. A rúd mozgásegyenlete most a következő lesz:

$$m(x)\sum_{i=0}^{\infty}\phi_i(x)\ddot{\xi}_i(t) + \sum_{i=1}^{\infty}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\left[ EI \frac{\partial^2\phi_i(x)}{\partial x^2} \right]\xi_i(t) = F_z(x,t). \quad (7.34)$$

A (7.34) egyenletet szorozzuk meg a  $\phi_j(x)$  kifejezéssel. Az így kapott egyenletet integráljuk a rúd  $l$  hossza mentén. Az egyenlet rendezése után kapjuk, hogy

$$\sum_{i=0}^{\infty}\ddot{\xi}_i(t)\int_0^l\phi_i(x)\phi_j(x)mdx + \sum_{i=1}^{\infty}\xi_i(t)\int_0^l\frac{\partial^2}{\partial x^2}\left[ EI \frac{\partial^2\phi_i(x)}{\partial x^2} \right]\phi_j(x)dx = \int_0^l F_z(x,t)\phi_j(x)dx, \quad (7.35)$$

vagy más alakban:

$$\sum_{i=0}^{\infty}\ddot{\xi}_i(t)\int_0^l\phi_i(x)\phi_j(x)mdx + \sum_{i=1}^{\infty}\xi_i(t)\omega_i^2\int_0^l\phi_i(x)\phi_j(x)mdx = \int_0^l F_z(x,t)\phi_j(x)dx. \quad (7.36)$$

Felhasználva az elasztikus lengések ortogonalitási feltételét, valamint az

$$\int_0^l\phi_i(x)\phi_j(x)mdx = M_i\delta_{ij} \quad (7.37)$$

egyenletet, a (7.36) mozgásegyenlet a következő alakban írható fel:

$$M_i\ddot{\xi}_i + M_i\omega_i^2\xi_i = \Xi_i, \quad i=1,2,3,\dots,\infty, \quad (7.38)$$

ahol:

$$M_i = \int_0^l\phi_i^2(x)mdx - \text{az } i\text{-edik módusz általános tömege}, \quad (7.39)$$

$$\Xi_i = \int_0^l F_z(x,t)\phi_i(x)dx - \text{az } i\text{-edik módusz általános ereje}. \quad (7.40)$$

A (7.38) egyenlet a szabadvégű, vékony rúd (szál) egy szegmense  $F_z(x,t)$  függőleges külső terhelés hatására létrejövő csillapítatlan lengéseit írja le. Ha az  $F_z(x,t)$  külső erő független a vékony rúd mozgásától, akkor – szeparációs elv alapján – az egyes móduszok egymástól függetlenek, tehát az elasztikus mozgás egyenletei szétválaszthatóan megoldhatók. A (7.38) egyenlet megoldásaként kapott  $\xi_j(t)$  függvényeket most helyettesítsük be a (7.33) egyenletbe: ily módon megkapjuk a rúd egyes szegmensei lineáris eltérését a merev repülőgépet szimbolizáló egyenes rúd középvonalától [2, 3, 9, 12, 16, 25].

A fent bemutatott elmélet alkalmazásaként vizsgáljuk meg először azt az esetet, ha a külső erő harmonikusan változik, vagyis

$$F_z(x,t) = F_z(x)\sin\Omega t. \quad (7.41)$$

Feltételezzük, hogy a harmonikus bemeneti jelre a vékony rúd harmonikus alakfüggvénnyel válaszol, vagyis a (7.33) egyenletben az alakfüggvény a következő lesz

$$\phi_i(x) = \sin\left(i\pi\frac{y}{l}\right). \quad (7.42)$$

Az általános tömeg, és az általános erő – a (7.41) harmonikus külső erő esetén – a következő egyenlettel adható meg:

$$M_i = m \int_0^l \sin^2 \frac{j\pi}{l} x dx = \frac{ml}{2}, \quad (7.43)$$

$$\Xi_i = \sin \Omega t \int_0^l F_z(x) \sin \frac{j\pi}{l} x dx. \quad (7.44)$$

Helyettesítsük be a (7.43), és a (7.44) egyenleteket a (7.38) általános mozgásegyenletbe, és rendezzük a kapott egyenletet. A behelyettesítés és rendezés eredményeképpen karcsú rúd aeroelasztikus mozgásának alábbi kifejezését kapjuk [2, 3, 9, 12, 16, 25]:

$$\ddot{\xi}_i + \omega_i^2 \xi_i = \left( \frac{2}{ml} \int_0^l F_z(x) \sin \frac{i\pi x}{l} dx \right) \sin \Omega t, \quad i=1,2,3,\dots,\infty. \quad (7.45)$$

Feltételezzük, hogy a kezdeti feltételek zérusértékűek, tehát igazak a következő egyenlőségi feltételek:

$$w(x,0) = 0, \quad (7.46)$$

$$\xi_i(0) = 0. \quad (7.47)$$

E feltételeket a (7.33) egyenlet segítségével ellenőrizhetjük. A (7.33) egyenlet  $t=0$  esetén az alábbi alakra hozható:

$$w(x,0) = \sum_{i=1}^{\infty} \phi_i(x) \xi_i(0) = 0. \quad (7.48)$$

A  $\xi_i(0) = 0$  feltételt megkapjuk, ha a (7.48) egyenletet megszorozzuk a  $m\phi_j(x)$  kifejezéssel, majd a kapott egyenletet integráljuk a 0 és  $l$  tartományon, vagyis

$$\sum_{i=1}^{\infty} \xi_i(0) \int_0^l \phi_i(x) \phi_j(x) m(x) dx = 0. \quad (7.49)$$

Az ortogonalitási feltétel figyelembevételével a (7.49) egyenlet a következő alakra redukálódik:

$$\xi_i(0) = 0. \quad (7.50)$$

Hasonló megfontolások alapján, az  $\dot{w}(x,0) = 0$  feltétel teljesülése esetén teljesül az alábbi egyenlet:

$$\dot{\xi}_i(0) = 0. \quad (7.51)$$

A (7.50) és a (7.51) kezdeti feltételek teljesülése mellett oldjuk meg a (7.45) egyenletet. A elasztikus mozgás egyenletének megoldásaként kapjuk, hogy:

$$\xi_i(t) = \frac{2}{ml} \left( \int_0^l F_z(x) \sin \frac{i\pi x}{l} dx \right) \frac{\sin \Omega t - (\Omega / \omega_i) \sin \omega_i t}{\omega_i^2 (1 - \Omega^2 / \omega_i^2)}. \quad (7.52)$$

A vékony rúd kis szegmense elasztikus mozgásának válaszfüggvényét a (7.42) és a (7.52) egyenletek (7.33) egyenletbe történő behelyettesítéssel kaphatjuk meg. A rúd szegmensének kitérése a merev állapotból a következő kifejezéssel írható le [2, 3, 9, 12, 16, 25]:

$$\begin{aligned}
w(x,t) &= \sum_{i=1}^{\infty} \phi_i(x) \xi_i(t) = \\
&= \frac{2}{ml} \sum_{i=1}^{\infty} \sin \frac{i\pi x}{l} \left( \int_0^l F_z(x) \sin \frac{i\pi x}{l} dx \right) \frac{\sin \Omega t - (\Omega / \omega_i) \sin \omega_i t}{\omega_i^2 (1 - \Omega^2 / \omega_i^2)}. \quad (7.53)
\end{aligned}$$

Másodszor, legyen a külső terhelés a rúdra merőlegesen ható egyenletes erőterhelés egyenlete a következő

$$F_z(x) = f = \text{áll.} \quad (7.54)$$

A rúd szegmensének elhajlását a (7.53) egyenlet alapján a (7.54) egyenlet figyelembevételével az alábbi képlet írja le:

$$w(x,t) = \frac{4f}{m\pi} \sum_{i=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{\sin \frac{i\pi x}{l}}{i} \frac{\sin \Omega t - (\Omega / \omega_i) \sin \omega_i t}{\omega_i^2 (1 - \Omega^2 / \omega_i^2)}. \quad (7.55)$$

Végül, vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a merev repülőgép törzsére az  $x = x_o$  koordinátájú helyen  $F(t)$  intenzitású koncentrált terhelés hat. Ebben az esetben terhelőerő a következő egyenlettel adható meg [2, 3, 9, 12, 16, 25]:

$$F_z(x) = F(t) \delta(x - x_o), \quad (7.56)$$

ahol  $\delta(x - x_o)$  az  $x = x_o$  koordinátájú helyre eltolt Dirac-függvény.

A rúd-szegmens elhajló mozgása egyenletének meghatározása előtt, a Dirac-függvény tulajdonságainak figyelembevételével, határozzuk meg a következő integrál értékét:

$$\int_0^l F(t) \delta(x - x_o) \sin \frac{i\pi x}{l} dx = F(t) \sin \frac{i\pi x_o}{l}. \quad (7.57)$$

Helyettesítsük be a (7.56) egyenletet a (7.53) egyenletbe, valamint vegyük figyelembe a (7.57) egyenletet is. Ily módon a rúd elhajló mozgásának egyenlete a következő lesz:

$$w(x,t) = \frac{2F(t)}{ml} \sum_{i=1}^{\infty} \sin \frac{i\pi x}{l} \sin \frac{i\pi x_o}{l} \frac{\sin \Omega t - (\Omega / \omega_i) \sin \omega_i t}{\omega_i^2 (1 - \Omega^2 / \omega_i^2)}. \quad (7.58)$$

A (7.55) és a (7.58) mozgásegyenletek a rezonáns rezgések kialakulásának feltételeit adják meg, mivel az

$$\Omega \rightarrow \omega_i \quad (7.59)$$

feltétel teljesülése esetén a szegmens eredeti állapotból mért  $w(x,t)$  kitérése egyre nagyobb értékű lesz, majd az

$$\Omega = \omega_i \quad (7.60)$$

egyenlőségi feltétel teljesülése esetén igaz, hogy

$$w(x,t) \rightarrow \infty. \quad (7.61)$$

Eddigi vizsgálataink során feltételeztük, hogy a szabadvégű vékony rúd (tartó)  $F_z(x,t)$  külső erő hatására kialakuló lengései csillapíthatatlanok. A csillapíthatatlan lengések (7.38) mozgásegyenlete csillapítással rendelkező rúd esetére az alábbi alakban írható fel [2, 3, 9, 12, 16, 25]:

$$\ddot{\xi}_i + 2\xi_i^* \omega_i \dot{\xi}_i + \omega_i^2 \xi_i = \frac{\Xi_i}{M_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, \infty, \quad (7.62)$$



ahol  $\xi_i^*$  az  $i$ -edik módusz csillapítási tényezője. Általában igaz, hogy a csillapítási tényező kis értékű. A [9, 12, 25] irodalmak szerint általában igaz, hogy

$$\xi_i^* \cong (0,02 - 0,05). \quad (7.63)$$

A szabadvégű, vékony rúd egy tetszőleges szegmensének (7.33) mozgásegyenlete – a (7.38)-(7.40) egyenletek figyelembevételével – adott  $F_z(x, t)$  terhelés esetén is kiszámítható.

A [9] irodalom szerint, ha az elasztikus mozgást a magassági kormány kitérésekor a felületen ébredő légerő változás hozza létre, akkor a (7.56) egyenletet a következő alakban írhatjuk fel:

$$F_z(x, t) = K\delta_E(t)\delta(x - x_E), \quad (7.64)$$

ahol  $K$  arányossági tényező,  $\delta_E(t)$  a magassági kormány kitérésének időfüggvénye, és végül,  $x = x_E$  a magasság kormány koordinátája.

Az UAV törzsre az  $x = x_E$  koordinátájú pontban ható koncentrált terhelés esetén a (7.40) általános erő a következő összefüggés alapján számítható:

$$\Xi_i = \int_0^l F_z(x, t)\phi_i(x)dx = \int_0^l K\delta_E(t)\delta(x - x_E)\phi_i(x)dx = K\phi_i(x_E)\delta_E(t) \quad (7.65)$$

A repülőgépre ható koncentrált terhelés esetén a (7.62) mozgásegyenlet – a (7.65) egyenlet figyelembevételével – az alábbi egyenlettel adható meg:

$$\ddot{\xi}_i + 2\xi_i^*\omega_i\dot{\xi}_i + \omega_i^2\xi_i = K_i\phi_i(x_E)\delta_E(t), \quad i = 1, 2, 3, \dots, \infty, \quad (7.66)$$

ahol  $K_i = K/M_i$  arányossági tényező.

A szögsebesség érzékelő  $x = x_{SZ.E.}$  koordinátájú beépítési helyén az UAV törzs deformálatlan-, és a deformált középvonalai által bezárt szögre a következő összefüggés írható fel:

$$tg v_{SZ.E.} = \left. \frac{\partial w(x, t)}{\partial x} \right|_{x=x_{SZ.E.}} = \sum_{i=1}^{\infty} \xi_i(t) \left. \frac{\partial \phi_i(x)}{\partial x_i} \right|_{x=x_{SZ.E.}}, \quad (7.67)$$

Mindezek alapján megállapítható, hogy a szögsebesség érzékelő a merev repülőgép középvonalának elmozdulása mellett az aeroelasztikus mozgásból eredő deformált középvonal helyzetváltozását is érzékeli, amelynek szögsebessége az alábbi kifejezéssel írható le [9, 12, 25]:

$$\dot{v}_{SZ.E.} \cong \left. \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial w(x, t)}{\partial x} \right) \right|_{x=x_{SZ.E.}} = \sum_{i=1}^{\infty} \dot{\xi}_i(t) \left. \frac{\partial \phi_i(x)}{\partial x_i} \right|_{x=x_{SZ.E.}}. \quad (7.68)$$

Ha a merevnek tekintett UAV fedélzetén gyorsulásmérőt is alkalmaznak, akkor az a merev repülőgép gyorsulásai mellett az elasztikus mozgás gyorsulásait is érzékeli, és méri. Az elasztikus mozgás által létesített gyorsulás – a gyorsulásmérő  $x = x_{GY.}$  koordinátájú beépítési helyén – az alábbi egyenlettel határozható meg [9, 12, 25]:

$$\left. \frac{\partial^2 w(x, t)}{\partial t^2} \right|_{x=x_{GY.}} = \sum_{i=1}^{\infty} \ddot{\xi}_i(t) \phi_i(x_{GY.}). \quad (7.69)$$

Összefoglalva az elhangzottakat: a repülőgép bólintási szögsebességét, felhasználva a szuperpozíció elvét, a merev és az elasztikus repülőgép válaszfüggvényeinek összegeként határozhatjuk meg [9, 12, 13, 25]:

$$\dot{q} = \dot{q}_M + \dot{q}_R. \quad (7.70)$$

A merev repülőgép hosszirányú, rövidperiodikus mozgásának átviteli függvénye a következő egyenlettel is megadható [9, 12, 13, 25, 26]:

$$Y(s) = \frac{q(s)}{\delta_E(s)} = \frac{A(sT+1)}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2}. \quad (7.71)$$

Írjuk fel (7.69) egyenlet Laplace-transzformáltját. Zérus kezdeti feltételek mellett kapjuk, hogy

$$s\nu(s) = s\mathcal{G}_R(s) = \sum_{i=1}^{\infty} \left. \frac{\partial \phi_i(x)}{\partial x_i} \right|_{x=x_{SZ.E.}} s\xi_i(s). \quad (7.72)$$

Az elasztikus mozgás (7.66) egyenlete az alábbiak szerint írható fel operátoros alakban:

$$(s^2 + 2\xi_i^* \omega_i s + \omega_i^2) \xi_i(s) = K_i \phi_i(x_E) \delta_E(s), \quad i=1,2,3,\dots,\infty. \quad (7.73)$$

A (7.70)–(7.73) egyenletek felhasználásával az elasztikus mozgást végző repülőgép hosszirányú, rövidperiodikus mozgásának bőlíntó szögsebessége a következő egyenlettel határozható meg [9, 12, 13, 25, 26]:

$$q(s) = \left[ \frac{A(sT+1)}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2} + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{sK_i^*}{s^2 + 2\xi_i \omega_i s + \omega_i^2} \right] (-\delta_E(s)), \quad (7.74)$$

ahol:

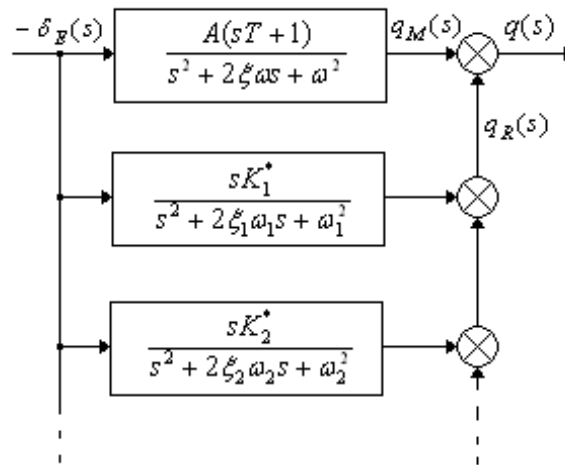
$$K_i^* = K_i \phi_i(x_E) = \frac{K}{M_i} \phi_i(x_E). \quad (7.75)$$

A (7.74) egyenlet alapján a repülőgép átviteli függvénye már könnyen származtatható, vagyis:

$$Y(s) = \frac{q(s)}{-\delta_E(s)} = \frac{A(sT+1)}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2} + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{sK_i^*}{s^2 + 2\xi_i \omega_i s + \omega_i^2} \quad (7.76)$$

A (7.76) átviteli függvényben a magassági kormány  $\delta_E(s)$  kitérését azért vesszük negatív előjellel, hogy a merev repülőgép válaszfüggvénye pozitív előjelű legyen.

A merev repülőgép (7.76) egyenlet alapján megrajzolt hatásvázlata a 12. ábrán látható.



12. ábra. A nemirányított UAV hatásvázlata [25].

Az UAV hosszirányú, rövidperiodikus mozgásának vizsgálata során a magassági kormány  $\delta_e(t)$  kitérésének modellezésére számos determinisztikus modellt szokás alkalmazni. Ily módon tehát a magassági kormány szögsebessége változhat valós Dirac-függvény (tűfüggvény), egységugrás, egységsebesség, négyszögjel, vagy fűrészjel, esetleg e jelekből származtatott tetszőleges időfüggvény szerint. A repülőgép frekvenciatartománybeli vizsgálata során a bemeneti (vizsgáló) jel szinuszosan váltakozó jel.

## 8. BEFEJEZÉS

A rugalmas légijárművek vizsgálata során kiemelt fontosságú, hogy a légijármű lengésképét ismerjük, mert az egyes felharmonikusok ismerete, a csomópontok és a duzzadóhelyek koordinátáinak ismerete elengedhetetlenül fontos a fedélzeti érzékelők elhelyezése szempontjából. A lengéskép ismerete fontos azért is, mert azokon a helyeken, ahol maximális erők, és nyomatékok hatnak az UAV sárkányszerkezetére, ott a gépészeti szerkezetet a szükséges mértékben megerősíteni szükséges.

Számos példát tudunk mondani azonban arra is, hogy egyéb más okok miatt nem sikerül elhelyezni a megfelelő módon a fedélzeti érzékelőket, ezért azok kimeneti jele tartalmazza a felharmonikusok jeleit is. Általában az alap-, és az első felharmonikus jelét, amelyek a legnagyobb amplitúdóval bírnak, szokás szűrni. Ezen az elven történt például a Szu-22, a MiG-23, a MiG-29 repülőgépeken, és történik ma is a J39 Gripen repülőgépen a szögsebesség-érzékelők kimeneti jelének szűrése.

A modern repülésszabályozás ma is gyakran használt technológiája az *Active Control Technology*. Eme technológia a B-52E repülőgépen kezdett kialakulni, ahol a légköri turbulencián történő átrepülések során korlátozták a terhelési többszörösöket, igyekeztek meggátolni, és nagyon gyorsan csillapítani az elasztikus lengéseket, amelyek a szárnyak törővégein extrém értéket, akár több mint egy méter kitérést is okozhattak.

Könnyű belátni, hogy az új, nem hagyományos tervezésű, és elrendezésű UAV is számos esetben kifejezetten hajlamos az elasztikus lengésekre. A cikk segítséget nyújt a fizikai jelenség megértésében, és támogatja az UAV tervezőket, hogyan alakítsák ki a fedélzeti szerzor-elhelyezéseket, mert ellenkező esetben a mért repülési paraméterek annyira zajosak lesznek, hogy érdemi szabályozást nem lehet rájuk építeni, vagy csak komoly szűrési-, jelátalakítási-, jelformálási folyamat után tudjuk őket érdemben használni.

### Felhasznált irodalom

- [1] Duncan, W. J. *The Principles of the Control and Stability of Aircraft*, The Syndics of the Cambridge University Press, 1952.
- [2] Bisplinghoff, R. L. – Ashley, H. – Halfman, R. L. *Aeroelasticity*, Addison–Wesley Publishing Company, Inc., Cambridge, Mass., 1955.
- [3] Bisplinghoff, R. L. – Ashley, H. *Principles of Aeroelasticity*, John Wiley and Sons, Inc., New York–London, 1962.
- [4] Blakelock, J. H. *Automatic Control of Aircraft and Missiles*, John Wiley and Sons, New York–London–Sydney, 1965.
- [5] Лебедев, А. А. – Карабанов, В. А. *Динамика систем управления беспилотными летательными аппаратами*, Машиностроение, Москва, 1965 (orosz nyelven).
- [6] Под ред. Чернобровкина, Л. С. *Беспилотные летательные аппараты*, Машиностроение, Москва, 1967 (orosz nyelven).

- [7] Kármán, T. – Biot, M. A. *Matematikai módszerek műszaki feladatok megoldására*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
- [8] Dickinson, B. *Aircraft Stability and Control for Pilots and Engineers*, Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., London, 1968.
- [9] Асланян, А. Э. *Системы автоматического управления полётом летательных аппаратов*, Часть I, Киевское Высшее Военное Авиационное Инженерное Училище, Киев, 1984 (orosz nyelven).
- [10] Gausz, T. *Helikopterek*, BME Mérnöktoábbképző Intézet, Budapest, 1982.
- [11] Rácz, E. *Repülőgépek*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
- [12] Красовский, А. А. – Вавилов, Ю. А. – Сучков, А. И. *Системы автоматического управления летательных аппаратов*, Издание ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, Москва, 1986 (orosz nyelven).
- [13] McLean, D. *Automatic Flight Control Systems*, Prentice-Hall International Ltd., 1990.
- [14] Megson, T. H. G. *Aircraft Structures*, A Division of Hodder & Stoughton, London–Melbourne–Auckland, 1990.
- [15] Shaumann, R. – Ghausi, M. S. – Laker, K. R. *Design of Analog Filters, Passive, Active RC, and Switched Capacitor*, Prentice-Hall International, Inc., 1990.
- [16] Dowell, E. H. *A Modern Course in Aeroelasticity*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht–Boston–London, 1995.
- [17] Szabolcsi, R. *Design of the Pitch Attitude Control System for the Aeroelastic Fighter Aircraft*, Pannonian Applied Mathematical Meetings, Bulletines for Applied Mathematics, Göd, Hungary, pp (29–40), 1996.
- [18] Szabolcsi, R. – Szegedi, P. *Design of the Chebishev BR Filter for the Elastic Aircraft Longitudinal Stability Augmentation System*, Proceedings of the 1st International Symposium on Future Aviation Technologies FAT 2002, Vol. 1., pp (43–52), Szolnok, Hungary, April 12–14, 2002.
- [19] Dr. habil. Szabolcsi, R. *Conceptual Design of Unmanned Aerial Vehicle Systems for Non-Military Applications*, Proceedings of the 11<sup>th</sup> Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anomalies VSDIA 2008, Budapest University of Technology and Economics, pp (637-644), (ISBN:978-963-313-011-7), 10-12 November 2008, Budapest, Hungary.
- [20] Dr. habil. Szabolcsi, R. *Some Thoughts on the Conceptual Design of the Unmanned Aerial Systems Used for Military Applications*, CD-ROM Proceedings of the Scientific Conference “XVI. Hungarian Days of Aeronautical Sciences”, Budapest University of Technology and Economics, pp(1-8), ISBN 978-963-420-857-0, 13-14 November 2008, Budapest, Hungary.
- [21] Szabolcsi R. *Conceptual Design of the Unmanned Aerial Vehicle Systems Used for Military Applications*, Scientific Bulletin of “Henri Coanda” Air Force Academy, No. 1/2009., ISSN 2067-0850, pp(61-68), Brasov, Romania.
- [22] Szabolcsi, R. *Conceptual Design of the Unmanned Aerial Vehicle Systems for the Firefighter Applications*, CD-ROM Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference „AFASES 2010”, ISBN 978–973–8415–76–8, p4, 27–29 May 2010, Brasov, Romania

- [23] Szabolcsi, R. *Conceptual Design of the Unmanned Aerial Vehicle Systems for the Police Applications*, CD-ROM Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference „AFASES 2010”, ISBN 978-973-8415-76-8, p4, 27-29 May 2010, Brasov, Romania
- [24] Szabolcsi, R. *UAV Flight Path Conceptual Design.*, Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Conference “The Knowledge-Based Organization – Applied Technical Sciences and Advanced Military Technology”, ISSN 1843-6722, pp(519-524), 25-27 November 2010, Sibiu, Romania
- [25] Szabolcsi, R. *Modern automatikus repülésszabályozó rendszerek*, Miklós Zrínyi Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-963-7060-32-8, Budapest, 2011.
- [26] Szabolcsi, R. *Korszerű szabályozási rendszerek számítógépes tervezése*, Miklós Zrínyi Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-615-5057-26-7, Budapest, 2011.
- [27] Szabolcsi, R. *Preliminary design of the Terrain-Following Automatic Flight Control System Applied in Collision Avoidance Mission*, Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Conference “The Knowledge-Based Organization – Applied Technical Sciences and Advanced Military Technology”, ISSN 1843-6722, pp(329-333), 14-16 June 2012, Sibiu, Romania.

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Szabolcsi Róbert  
[szabolcsi.robort@uni-nke.hu](mailto:szabolcsi.robort@uni-nke.hu)

## LÉGIJÁRMŰVEK AEROELASZTIKUS LENGÉSEI

### *Absztrakt*

*A modern légi járművekre tipikusan jellemző a karcsú szárny, a karcsú törzs, az új anyagok alkalmazása a gyártásban (pl. kompozitok). Az új, instabil aerodinamikai elrendezések szinte kivétel nélkül, a légi jármű elasztikus mozgását is jelentik, mert a dinamikus stabilitást biztosító aktív repülésszabályozó rendszer kis amplitúdójú, nagyfrekvenciás impulzusokkal csillapítja az elasztikus lengéseket. A repülőgépek, a helikopterek, legyenek azok akár ember által irányítottak, vagy pilóta nélküliek, rendszerint oly mértékben elasztikusak, hogy a jelenséget magát már nem lehet kis pontatlanságok mellett elhanyagolni. A szerző célja összefoglalni néhány tipikus aeroelasztikus viselkedésű rendszer lengéstanára vonatkozó elméleti-, és gyakorlati ismereteket.*

*The modern aircraft have thin fuselage and thin wing, as a new trend to minimize weight of the aircraft. There are many new aerodynamic solutions resulting in static instability, and in elastic motion due to high frequency-low amplitude angular deflections of the auxiliary control surfaces damping elastic oscillations. Modern aircraft and theirs elements (i.e. rotor blades) are highly elastic ones, consequently theirs aeroelastic feature can not be eliminated with few parameter uncertainties. The aim of the author is to present mathematical models of the elastic mechanical systems used in aviation.*

**Kulcsszavak:** *mechanikai lengő rendszerek, rakéta törzs rugalmas deformációja, rotorlapátok deformációja, rugalmas repülőgép állapotterés modellje.*

## 1. BEVEZETÉS

A légi járművek térbeli repülési dinamikus modelljeinek levezetése során a légi járművet általában anyagi pontnak tekintjük. Könnyű belátni, hogy ez az approximáció csak nagyon komoly fizikai jelenségek, mint például az aeroelasztikus lengések elhanyagolásával ad, erősen korlátozottan használható eredményeket. Számos légi jármű, vagy azok valamely eleme szerkezeti kialakításánál fogva, a rá ható erők, nyomatékok hatására deformálódik, elasztikus mozgást is végez. A cikkben a szerző három példát mutat be az aeroelasztikus lengés modellezésére.

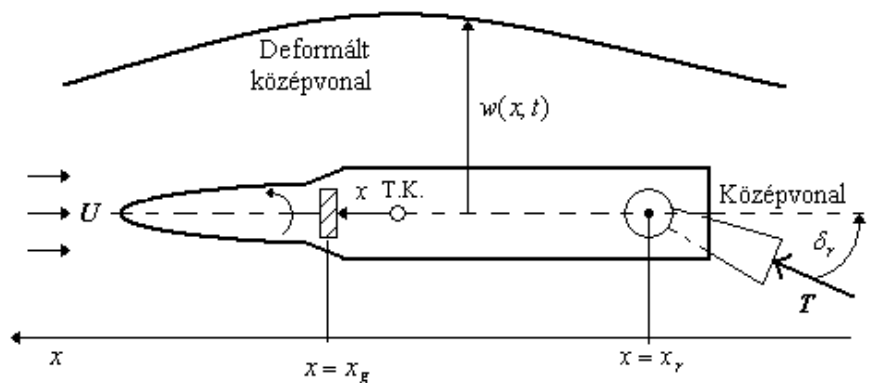
Az első vizsgált légi jármű legyen egy hipotetikus A/A<sup>1</sup> osztályú, tolóerő-vektor segítségével irányított rakéta, amely törzs-deformációjára írunk fel matematikai modellt. A második vizsgált rendszer egy rotorlapát, amely forgása során összetett mozgásban vesz részt, azon nagy értékű felhajtóerő ébred. A cikk következő fejezete a több bemenetű, több kimenetű légi járművek aeroelasztikus mozgásának állapotterezes matematikai modelljét állítja fel analízis, illetve előzetes tervezés céljából.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A légi járművek törzs-, és szárnyának elasztikus mozgását a [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12] irodalmak mutatják be. Mechanikai lengő rendszerek matematikai leírásával, a flutter jelenség leírásával az [5] irodalom foglalkozik behatóan, amely iskolateremtő értékkel bír. A szerző cikkében elasztikus repülőgép szabályozójának LQR módszerrel történő tervezését mutatja be [11]. Az aeroelasztikus repülőgépek érzékelőinek kimeneti jele szűrésére alkalmas sávszűrőt tervezett a szerző, amely az első és a második felharmonikus zavaró jeleinek szűrését teszi lehetővé [13].

## 3. RAKÉTA TÖRZSÉNEK AEROELASZTIKUS MOZGÁSEGYENLETEI

Tekintettel a rakéták szerkezeti sajátosságaira, azok karcsú, a hosszukhoz képest vékony törzsére, elmondhatjuk, hogy úgy az irányított, mint a nemirányított rakéták a nagy repülési sebesség, magasság, a nagy manőverező képességük, valamint a tömegük lényeges mértékű változása miatt repülés közben számottevő erők, és nyomatékok hatnak, aminek eredményeképpen a törzs lényeges mértékű deformációt szenved. A vizsgált rakéta mechanikai modellje legyen egyszabadságfokú. A rakéta orsózó szögének stabilizálását kardán (csuklás) bekötésű, szilárd hajtóanyagú rakétahajtómű biztosítja, amelyet vizsgáljunk meg az 1. ábrán [4, 12].



1. ábra. Rakéta törzsének egyszabadságfokú deformációja [12].

<sup>1</sup> Air-to-Air: A/A

A rakétahajtómű T tolóereje  $\delta_r$  szöget zár be a merev rakétatörzs középvonalával. A  $\delta_r$  szög, és a szögsebesség érzékelő beépítésének  $x = x_g$  koordinátájú helyén a középvonal, és a deformált középvonal által bezárt  $\theta_g$  szög között az alábbi egyenlet teremt kapcsolatot:

$$\delta_r = A\{\theta_g\}, \quad (3.1)$$

ahol  $A(t)$  nemautonóm rendszer-operátor, amelynek Laplace-transzformáltja általában két véges  $s$ -polinom hányadosaként, más szóval, racionális törtfüggvényként írható fel. Feltesszük, hogy a rakéta hajtóműhöz kapcsolt valamennyi mechanikai szerkezet végtelen merevséggel rendelkezik, valamint a  $\ddot{\delta}_r$  szögsebességhez kapcsolódó tehetetlenségi erők zérusértékűek. Mindezek alapján, a rakéta törzs egy végtelenül kicsi szegmensének a középvonaltól mért egyenes vonalú eltérését az alábbi összefüggés szerint számíthatjuk [4]:

$$w(x, t) = w_M(t) + \theta_M(t)x + \sum_{i=1}^{\infty} \phi_i(x)q_i(t). \quad (3.2)$$

A (3.2) egyenlet alapján könnyű belátni, hogy bármely törzs szegmens függőleges tengely mentén mért egyenes vonalú kitérése a merev (M), és az elasztikus rakéta törzs mozgásainak szuperpozíciójából adódik [4, 12].

A rakéta törzsére ható külső erőrendszer az  $L(x, t)$  aerodinamikai erőből, valamint a  $T$  hajtómű propulziós erejéből áll. Kis értékű szögek esetén igaz, hogy

$$T\left[\delta_r + \frac{\partial w(x_r, t)}{\partial x}\right] = T\left[A\{\theta_g(t)\} + \theta_R(t) + \sum_{i=1}^{\infty} q_i(t) \frac{d\phi_i(x_r)}{dx}\right]. \quad (3.3)$$

A (3.1)–(3.3) egyenletekből kapjuk, hogy:

$$\theta_g(t) = \theta_R(t) + \sum_{i=1}^{\infty} q_i(t) \frac{d\phi_i(x_g)}{dx}. \quad (3.4)$$

A rakéta mozgásegyenletei tehát az alábbiak lesznek:

a) oldalirányú egyenes vonalú mozgás egyenlete

$$M \ddot{w}_M = T\left[\delta_r + \frac{\partial w(x_r, t)}{\partial x}\right] + \int_{\text{törzs}} L(x, t) dx. \quad (3.5)$$

b) hosszirányú, bólintó mozgás egyenlete

$$I \ddot{\theta}_M = x_r T\left[\delta_r + \frac{\partial w(x_r, t)}{\partial x}\right] + \int_{\text{törzs}} x L(x, t) dx. \quad (3.6)$$

c) aeroelasztikus mozgás egyenlete

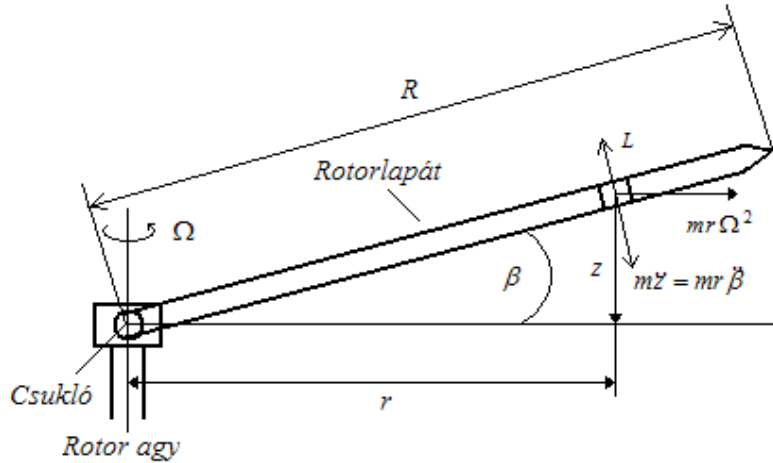
$$M_i \ddot{q}_i(t) + \omega_i^2 M_i q_i = \Xi(t) \equiv \phi_i(x_r) T\left[\delta_r + \frac{\partial w(x_r, t)}{\partial x}\right] + \int_{\text{törzs}} \phi_i(x) L(x, t) dx. \quad (3.7)$$

Az  $L(x, t)$  elosztott aerodinamikai terhelés magába foglalja a rakéta törzs lehetséges szabadságfokaiból adódó terheléseket, valamint a légköri turbulenciára visszavezethető terheléseket is. Az  $A$  nemautonóm, lineáris rendszer-operátor számítására kényelmes a Laplace-transzformáció alkalmazása. Eme operátor matematikai modelljét úgy kell megválasztani, hogy a rakéta szabályozási rendszere eleget tegyen az irányítástechnikai minőségi követelményeknek. Az operátort a Nyquist-görbe, vagy a gyök-helygörbe módszer segítségével szokás megállapítani [4, 12].



## 4. HELIKOPTEREK ÉS MULTIROTOROS LÉGIJÁRMŰVEK ROTORLAPÁTJAINAK AEROELASZTIKUS LENGÉSEI

Mielőtt megvizsgálánk a rotorlapát rugalmas deformációját, röviden tekintsük át a merev rotorlapát dinamikus viselkedését. Ismeretes, hogy a helikopterek irányítására, a kormányzáshoz szükséges erők és nyomatékok létrehozására forgószárny lapátokat alkalmaznak. A forgószárny lapát rendszer bonyolult felépítésű, és az egyes lapátok a rotoragyhoz csuklók segítségével csatlakoznak. További vizsgálatainkhoz tekintsük a 2. ábrát [2, 3, 6, 7, 8, 9, 10].



**2. ábra.** A csuklópánt bekötésű merev rotorlapát egyszerűsített vázlatja [12].

A forgószárny lapátok több szabadságfokú mozgásából most csak a rotorlapát csapkodó mozgásával foglalkozunk, az általunk vizsgált mechanikai rendszer tehát egyszabadságfokú. A 2. ábra alapján könnyen belátható, hogy a rotorlapát forgási síkjából mért  $z$  egyenes vonalú kitérés – kis értékű szögek esetén – az alábbi egyenletnek megfelelően számítható:

$$z = r\beta. \quad (4.1)$$

A 2. ábrán is jelölt elemi tömeg csapkodó mozgására az alábbi egyenlet írható fel:

$$\int_0^R mr\ddot{\beta}dr + \int_0^R m\Omega^2 r(r\beta)dr - \int_0^R F_z r dr, \quad (4.2)$$

vagy más alakban:

$$\int_0^R mr^2 (\ddot{\beta} + \beta \Omega^2) dr = \int_0^R F_z r dr. \quad (4.3)$$

Feltesszük, hogy a rotorlapát  $J_R$  tehetetlenségi nyomatéka a következő egyenlet szerint számítható:

$$J_R = \int_0^R mr^2 dr. \quad (4.4)$$

A rotorlapát (4.3) mozgásegyenlete – a (4.4) egyenletet figyelembe véve – a következő módon írható fel:

$$\ddot{\beta} + \Omega^2 \beta = \frac{1}{J_R} \int_0^R F_z r dr. \quad (4.5)$$

Vezessük be a

$$\bar{\Omega} = \Omega t \quad (4.6)$$

dimenzió nélküli forgási sebességet, valamint a

$$\gamma = \rho a c \frac{R^4}{J_B} \quad (4.7)$$

ún. Lock-állandót, ahol  $\rho$  a levegő sűrűsége,  $c$  a rotorlapát húrja, és végezetül,  $a$  a rotorlapát keresztmetszete. A rotorlapát (4.5) egyenlete – a (4.6) és a (4.7) egyenletek figyelembevételével – a következő egyszerű kifejezéssel adható meg:

$$\ddot{\beta} + \beta = \gamma M_F \quad (4.8)$$

A (4.8) egyenlet alapján elmondható, a rotorlapát mozgását másodrendű, csillapítatlan, inhomogén differenciál-egyenlet írja le. Ha az aerodinamikai erők természetes körfrekvenciája megegyezik a rotorlapátok forgási sebességével, akkor a rotorlapáton csapkodó rezonáns jelenség alakul ki. Bebizonyítható, hogy a csapkodó mozgás  $M_F$  nyomatakát a következő egyenlet adja meg [9, 12]:

$$M_F = M_{\delta_C} \delta_C + M_{\theta_M} \theta_M + M_\lambda \lambda + M_\beta \beta + M_{\dot{\beta}} \dot{\beta} \quad (4.9)$$

ahol:  $\delta_C$  a rotorlapátok hosszirányú ciklikus állásszög változása,  $\theta_M$  a rugalmas rotorlapát matató szöge,  $\lambda$  a megfűvás szöge. Feltételezzük, hogy  $\gamma = 1$ , valamint a (4.9) egyenlet (4.8) mozgásegyenletbe történő behelyettesítésekor az alábbi egyenletet kapjuk:

$$\ddot{\beta} - M_{\dot{\beta}} \dot{\beta} + (1 - M_\beta) \beta = M_{\delta_C} \delta_C + M_{\theta_M} \theta_M + M_\lambda \lambda \quad (4.10)$$

A helikopter függése során a (4.9) nyomatak az alábbi alakra redukálódik:

$$M_F = M_{\delta_C} \delta_C + M_\beta \beta + M_{\dot{\beta}} \dot{\beta} \quad (4.11)$$

és a (4.10) mozgásegyenlet a következő egyszerű egyenlettel adható meg:

$$\ddot{\beta} - M_{\dot{\beta}} \dot{\beta} + (1 - M_\beta) \beta = M_{\delta_C} \delta_C \quad (4.12)$$

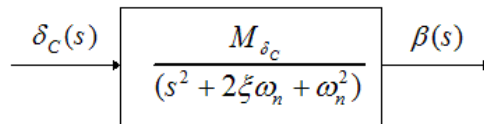
Zérusértékű kezdeti feltételek esetén határozzuk meg a (4.12) egyenlet Laplace-transzformáltját. Az alábbi operátoros egyenletet kapjuk:

$$(s^2 + 2\xi\omega_n + \omega_n^2)\beta(s) = M_{\delta_C} \delta_C(s) \quad (4.13)$$

ahol:

$$-M_{\dot{\beta}} = 2\xi\omega_n, \quad \omega_n^2 = 1 - M_\beta \quad (4.14)$$

A (4.13) egyenlet alapján a rotorlapát csapkodó mozgásának hatásvázlata már könnyen megrajzolható, és a 3. ábrán látható.



**3. ábra.** Rotorlapát mozgásának hatásvázlata [12]

A helikopter (4.12) egyenletét felhasználva írjuk fel az aeroelasztikus mozgás állapot-egyenletét az alábbiak szerint:

$$x_1 = \beta \quad (4.15)$$

$$x_2 = \dot{\beta} = \dot{x}_1 \quad (4.16)$$

A (4.16) egyenlet differenciálása után kapjuk, hogy

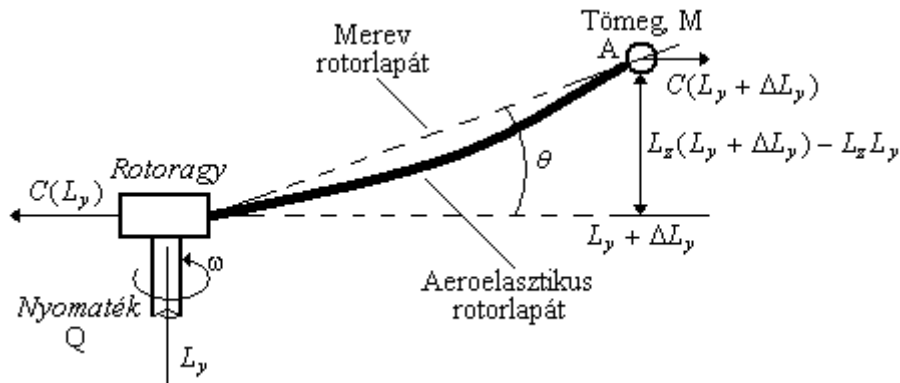
$$\dot{x}_2 = \ddot{\beta} = (M_\beta - 1)x_1 + M_{\dot{\beta}}x_2 + M_{\delta_c}\delta_c. \quad (4.17)$$

Végezetül, a helikopter rotorlapát mozgásának állapot–egyenlete – a (4.16) és a (4.17) egyenletek alapján – a következő egyenlettel adható meg [9, 12]:

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{Ax} + \mathbf{B}u = \begin{bmatrix} 0 & x_2 \\ (M_\beta - 1) & M_{\dot{\beta}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ M_{\delta_c} \end{bmatrix} \delta_c. \quad (4.18)$$

Mint ahogyan ezt korábban említettük, e fejezetben csak a helikopter rotorlapát csapkodó mozgásának dinamikus modelljét vizsgáltuk. Megemlíteni szükséges, hogy a rotorlapátok összetett mozgásuk során – a csapkodó mozgás mellett – csavaró mozgást, valamint matató mozgást is végeznek: a rotorlapátok tehát háromszabadságfokú mozgásban vesznek részt.

A továbbiakban vizsgáljuk meg egy rotorlapát aeroelasztikus elhajlási deformációját, amelyhez tekintsük a 4. ábrát [9, 12].



4. ábra. Helikopter rotorlapát aeroelasztikus elhajlása [12].

A rotorlapát mozgásegyenletének felírása során feltételezzük, hogy a rotor, mint mechanikai rendszer ideális szálnak tekinthető, vagyis csak a hossztengetly mentén vett kiterjedéssel foglalkozunk. A szál tömegeloszlása, a hajlító merevség, valamint a külső megoszló terhelés állandó értékű [2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12].

Ismeretes, hogy általános esetben a szál mozgásegyenlete az alábbi alakban írható fel [2, 3, 9, 12]:

$$EI(y) \frac{\partial^2 L_z}{\partial y^2} = M. \quad (4.19)$$

A (4.19) egyenletet a hely szerint kétszer deriválva a külső, megoszló terhelést kapjuk, vagyis a mi esetünkben igaz az alábbi egyenlet:

$$\left( \frac{\partial^IV EI(y)}{\partial y^IV} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( C \frac{\partial^2 L_z}{\partial y^2} \right) = P_z L_z(y, t) - \rho \frac{\partial^2 L_z}{\partial t^2}. \quad (4.20)$$

A (4.20) egyenlet bal oldalának második tagja a  $C$  centrifugális erő nagyságának, és hatásvonalának megváltozására vezethető vissza. Határozzuk meg a  $C$  centrifugális erőnek az  $A$  pontra vett nyomatékát. A 4. ábra alapján egyszerű megfontolások után a következő egyenletet kapjuk:

$$\Delta M_c = C(L_y) [L_z(L_y + \Delta L_y) - L_z L_y]. \quad (4.21)$$

A (4.21) egyenletet osszuk el a  $\Delta L_y$  kifejezéssel, majd végezzük el a  $\Delta L_y \rightarrow 0$  határátmenetet. Az alábbi egyenletet kapjuk:

$$\frac{\partial M_c}{\partial L_y} = C \frac{\partial L_z}{\partial L_y} \quad (4.22)$$

A rotorlapát lengésképét az alábbi egyenlettel közelítsük [7, 9, 12]:

$$z(y, t) = \sum_{i=1}^{\infty} \phi_i(y) \psi_i(t) \quad (4.23)$$

További vizsgálataink során feltételezzük, hogy a (4.23) egyenletben a  $\psi_i(t)$  függvény idő szerinti második deriváltja a sajátlengések körfrekvenciájával leírható, vagyis

$$\ddot{\psi}_i(t) = -\omega_i^2 \psi_i(t) \quad (4.24)$$

A (4.24) egyenletet felhasználva minden egyes lengésképre felírható, hogy

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left( EI(y) \frac{\partial^2}{\partial y^2} (\phi_i(t) \psi_i(t)) \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( C \frac{\partial}{\partial y} (\phi_i(t) \psi_i(t)) \right) = \\ = -\rho \phi_i(t) \ddot{\psi}_i(t) = \rho \omega_i^2 \phi_i(t) \psi_i(t) \end{aligned} \quad (4.25)$$

Behelyettesítve a (4.25) egyenletet a (4.20) egyenletbe kapjuk, hogy:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \rho \omega_i^2 \phi_i \psi_i = P_z L_z(y, t) - \sum_{i=0}^{\infty} \rho \phi_i \ddot{\psi}_i \quad (4.26)$$

Szorozzuk meg a (4.26) egyenletet a  $\phi_i$  sajátlengésképpel, és a kapott kifejezést integráljuk a szál (ideális rotor) kiterjedtsége mentén! Alkalmazzuk a Lagrange-módszert, valamint a sajátlengésképekre teljesülő ortogonalitási tételt.

Elvégezve a fenti műveleteket a rotorlapát elasztikus hajlító mozgásának csillapítatlan egyenlete a következő alakban írható fel [2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12]:

$$\ddot{\psi}_i M_i + M_i \omega_i^2 \psi_i = Q_i, \quad (4.27)$$

ahol  $M_i$  az általános tömeg, és  $Q_i$  az általános erő.

A külső megoszló terhelés, valamint a  $\phi_i$  sajátlengésképek ismeretében a  $\psi_i(t)$  függvények – a (4.27) egyenlet alapján – már könnyen meghatározhatók.

## 5. RUGALMAS REPÜLŐGÉP DINAMIKUS MODELLJE

A rugalmas repülőgép dinamikus modelljének meghatározásakor, a rugalmas deformáció figyelembe vétele során a merev repülőgépre felírt dinamikus modellt a rugalmas rezgés általános koordinátaival bővíteni szükséges. A rugalmas mozgásfajták közül a hajlító mozgás függőleges tengely mentén megnyilvánuló csillapítatlan lengéseit vesszük figyelembe. Ha a rugalmas lengéseket csillapítottak feltételezzük, akkor a hajlító mozgás az alábbi differenciál-egyenlettel írható le [5, 9, 12]:

$$A_i \ddot{q}_i + B_i \dot{q}_i + C_i q_i = Q_i, \quad (5.1)$$

ahol  $q_i$  általános koordináta,  $A_i, B_i, C_i$  együtthatók, végül  $Q_i$  általános erő. Vezessük be az alábbi állapot-változókat:

$$x_1 \hat{=} q_i, \quad (5.2)$$

$$x_2 \hat{=} \dot{x}_1 = \dot{q}_i, \quad (5.3)$$

Az (5.1)–(5.3) egyenletek felhasználásával az alábbi állapot-egyenleteket írhatjuk fel:

$$\dot{x}_1 \hat{=} \dot{q}_i, \quad (5.4)$$

$$\dot{x}_2 = -\frac{B_i}{A_i} x_2 - \frac{C_i}{A_i} x_1 + \frac{1}{A_i} Q_i, \quad (5.5)$$

vagy mátrixos alakban az állapotegyenlet a következő lesz:

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}u, \quad (5.6)$$

ahol:

$$\mathbf{x} = [x_1 \quad x_2]^T, \quad u = Q_i, \quad (5.7)$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{C_i}{A_i} & -\frac{B_i}{A_i} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{A_i} \end{bmatrix}. \quad (5.8)$$

A hajlító mozgás  $i$ -edik móduszának dinamikáját az (5.4)–(5.5) elsőrendű differenciál-egyenletek adják meg. Könnyen belátható, hogy a rugalmas repülőgép állapot-változóit az egyes móduszokkal bővíteni szükséges. Mivel minden egyes módusz két állapotváltozóval növeli az állapot-vektor rendezőinek számát, ezért a gyakorlatban csak a minimálisan szükséges móduszokat vesszük figyelembe: általában a legkisebb sajátfrekvenciával rendelkező alapharmonikust szokás figyelembe venni. Nem ritka azonban az olyan dinamikus modell sem, amely az alapharmonikus mellett az első felharmonikus is figyelembe veszi, ily módon négy állapot-változóval növekszik a merev repülőgép eredeti matematikai modellje.

Repülésmechanikából ismert, hogy úgy a repülőgép szárnya, mint a törzse szegmensének a merev állapotból való kitérésének pillanatnyi értékét a Rayleigh–Ritz módszer segítségével határozhatjuk meg: egy rúd tetszőleges szegmensének  $w(x,t)$  függőleges elmozdulása – a szuperpozíció elvének megfelelően – végtelen sok módusz összegeként határozható meg, és az alábbi egyenlet alapján határozható meg [1, 2, 3, 4, 5, 9, 12]:

$$w(x,t) = \sum_{i=1}^{\infty} \phi_i(x) \xi_i(t), \quad (5.9)$$

ahol  $\phi_i(x)$  az  $i$ -edik módusz alakfüggvénye,  $\xi_i(t)$  megfelelően megválasztott időfüggvény, vagy másképpen, általános koordináta.

A repülésszabályozó rendszerek tervezése során felmerül a kérdés, hogy az (5.9) egyenlettel megadott végtelen sor hogyan közelíthető a valóságban. Más szóval, adott pontosság mellett milyen véges számú rugalmas lengést kell figyelembe vennünk ahhoz, hogy a véges sor jól közelítse az (5.9) egyenlettel megadott végtelen sort. E matematikai probléma megoldására több módszer is kínálkozik. Most ezek közül tekintsünk át néhányat [9, 12]:

1. *Kvázi–statikus módszer.* A módszer sajátossága a következő: feltételezzük, hogy a merev és a rugalmas mozgások azonos fázisban történnek, valamint a rugalmas mozgás által létesített gyorsulások pillanatnyi ideig hatnak. Az 5. fejezetben e feltételek mellett határoztuk meg a rugalmas repülőgép mozgásegyenleteit. A kvázi–statikus módszer csak abban az esetben alkalmazható, ha a merev repülőgép és a rugalmas rezgések sajátlengéseinek körfrekvenciái nagy biztonsággal megkülönböztethetők.
2. *Az egzakt–módszer* sajátossága, hogy a repülőgép sárkányszerkezetének mozgását a rugalmas repülőgép mozgásegyenleteinek a *sajátvektor–módszer* segítségével történő megoldása írja le. E módszer alkalmazásának sajátossága, hogy komplex

sajátvektorok esetén a mozgásegyenletek numerikus megoldása sokszor ütközik nehézségekbe.

3. *Módusz-helyettesítés módszere.* E módszert alkalmazva a mechanikai rendszer mozgásegyenleteit valós számokat magába foglaló sajátvektorokat feltételezve oldjuk meg. Feltételezzük továbbá, hogy a mozgásegyenletet csillapítás nélkül, „vákuumra” írjuk fel.
4. *A megmaradó merevség módszere.* Ebben az esetben feltételezzük, hogy a *módusz-helyettesítés módszer* alkalmazása során az elasztikus mozgást létrehozó sajátvektorok „maradó”, illetve „törlendő” móduszokra bonthatók. A törlendő móduszok a tehetetlenségi, és a csillapító móduszokat reprezentálják. A maradó móduszok általában a legkisebb sajátlengési körfrekvenciával rendelkeznek, mivel bizonyított, hogy a kisfrekvenciás rugalmas lengések foglalják magukba az elasztikus lengés energiájának döntő hányadát.
5. *A megmaradó rugalmasság módszere.* A módszer analóg a *megmaradó merevségmódszerével*, azzal az eltéréssel, hogy az aerodinamikai korrekciós tényező most a maradó móduszokra vonatkoztatott.
6. *Modell redukciós módszer.* A módszer lényege, hogy a *megmaradó merevség módszere* alkalmazása során törölt móduszokat semmilyen korrekciós tényezővel sem veszik figyelembe. E módszer az automatikus repülésszabályozó rendszerek tervezése során, ötvözve a kvázi-statisztikus módszerrel, a leginkább elterjedt.

A repülésszabályozó rendszerek tervezése során azonban különösen fontos, hogy a fent bemutatott módszerek alkalmazásának feltételeiről meggyőződjünk. Főleg olyan esetben kiemelkedő jelentőségű ez az ellenőrzés, amikor a vákuumra felírt elasztikus mozgásegyenletekben számottevő aerodinamikai hatást is szeretnénk érvényre juttatni [9].

Feltételezzük, hogy egy hipotetikus repülőgép hosszirányú, és az oldalirányú mozgása egymástól függetlenül megy végbe: a két mozgásfajta között nincs számottevő keresztkapcsolat. Ily módon a repülőgép test-koordináta rendszerében – a kis növekményes módszert felhasználva – az alábbi mozgásegyenleteket írhatjuk fel [1, 4, 6, 8, 9, 12, 13]:

A hosszirányú mozgás egyenletei:

$$\dot{u} = X_u u + X_w w - g\theta + \sum_{i=1}^m X_{\delta_i} \delta_i, \quad (5.10)$$

$$\dot{w} = X_u u + X_w w + (U_o + Z_q)q + \sum_{i=1}^m Z_{\delta_i} \delta_i, \quad (5.11)$$

$$\dot{q} = M_u u + M_w w + M_w \dot{w} + M_q q + \sum_{i=1}^m M_{\delta_i} \delta_i, \quad (5.12)$$

$$\dot{\theta} = q. \quad (5.13)$$

Az oldalirányú mozgás egyenletei:

$$\dot{\beta} = Y_v \beta - r + \frac{g}{U_o} \phi + \sum_{i=1}^n Y_{\delta_i}^* \delta_i, \quad (5.14)$$

$$\dot{p} = L'_\beta \beta + L'_p p + L'_r r + \sum_{i=1}^n L'_{\delta_i} \delta_i, \quad (5.15)$$

$$\dot{r} = N'_\beta \beta + N'_p p + N'_r r + \sum_{i=1}^n N'_{\delta_i} \delta_i, \quad (5.16)$$

$$\dot{\phi} = p, \quad (5.17)$$

$$\dot{\psi} = r. \quad (5.18)$$

Hagyományos építésű repülőgépeken az (5.10)-(5.13) egyenletrendszerre igaz, hogy  $m=2$ , vagyis a repülőgép a  $\delta_E$  magassági kormány kitéréssel, valamint a  $\delta_{TH}$  gázkar kitéréssel irányítható. Megemlíteni szükséges, hogy az aktív repülésszabályozó rendszerekben  $m>2$ , mivel számos segéd kormányfelületet is szokás alkalmazni.

Hasonlóképpen, a hagyományos repülőgépek (5.14)–(5.18) oldalirányú mozgásegyenleteiben  $m=2$ , mivel a repülőgépet a csűrőlapok  $\delta_{CS}$ , valamint az oldalkormány  $\delta_o$  kitérése révén lehet irányítani. Modern repülőgépek esetén az oldalirányú mozgás irányítására több mint két kormányfelületet alkalmaznak.

Korábbról ismeretes, hogy a rugalmas repülőgép matematikai modelljéhez, a szuperpozíció elvét alkalmazva, a merev repülőgép állapotteres modelljének bővítése révén jutunk. Először adjuk meg a merev repülőgép állapotteres modelljét a következő egyenlettel:

$$\dot{\mathbf{x}}_m = \mathbf{A}_m \mathbf{x}_m + \mathbf{B}_m \mathbf{u}_m. \quad (5.19)$$

Hasonlóképpen, az elasztikus mozgás állapot–egyenlete az alábbi kifejezéssel írható le:

$$\dot{\mathbf{x}}_e = \mathbf{A}_e \mathbf{x}_e + \mathbf{B}_e \mathbf{u}_e, \quad (5.20)$$

Az (5.19) és az (5.20) egyenletek segítségével a rugalmas repülőgép állapotteres modellje már könnyen felírható [9, 12]:

$$\dot{\mathbf{x}}_r = \mathbf{A}_r \mathbf{x}_r + \mathbf{B}_r \mathbf{u}_r, \quad (5.21)$$

ahol

$$\mathbf{x}_r = [\mathbf{x}_m \quad \mathbf{x}_e]^T \text{ – állapot blokk-vektor, } \mathbf{A}_r = \begin{bmatrix} \mathbf{A}_m & 0 \\ 0 & \mathbf{A}_e \end{bmatrix} \text{ – állapot blokk-mátrix,} \quad (5.22)$$

$$\mathbf{B}_r = [\mathbf{B}_m \quad \mathbf{B}_e]^T \text{ – bemeneti blokk-mátrix.} \quad (5.23)$$

Megjegyezzük, hogy a felírt modellben az a feltételezés, mely szerint nincs kapcsolat a merev repülőgép mozgása és az aeroelasztikus jelenségek között, viszonylag nagy módszers hibát eredményez. A valóságban a lengő szárnyakon, lengő testeken keletkező aerodinamikai erők és nyomatékok időben, a lengési jellemzőktől függően gyorsan változnak. Közben (a statikus görbékhez viszonyítva) aszimmetrikus hiszterézisek alakulnak ki, amikor a fel- és lecsapó szárnyon, testen nem ugyanolyan formán és nem ugyanolyan mértékben változnak az aerodinamikai erők és nyomatékok.

Általában az állásszög növekedését kevesebb késéssel követik az aerodinamikai erők és nyomatékok változásai, mint az állásszöge csökkenésekor. A különbség, azaz a statikus (csak lassan változó helyzetű) és a dinamikus változó (lengő) testeken keletkező aerodinamikai erők és nyomatékok közt eléri a 4 – 8 %-ot. Az (5.19)–(5.23) egyenletek alapján a repülőgép irányíthatósága és megfigyelhetősége könnyen megvizsgálható, és az állapotteren számos módszer segítségével szabályozó is tervezhető a repülőgép számára. A szabályozótervezés számos lehetséges módját foglalja össze [13] irodalom, és gyakorlati alkalmazást is bemutat a [11] cikk. A számítógéppel támogatott szabályozótervezés lehet determinisztikus, lehet sztochasztikus elvű. A szabályozótervezés egyik lehetséges módja a robusztus szabályozótervezés, ahol a többváltozós automatikus repülésszabályozó rendszerben az elasztikus mozgás dinamikáját, mint additív paraméterbizonytalanságot modellezzük. A MATLAB programcsomag számos alkalmazása segíti a szabályozó tervezésének folyamatát.

## 6. BEFEJEZÉS

A légitársaságok külső erők és nyomatékok miatt bekövetkező elasztikus lengéseinek ismerete számos ok miatt fontos. A rugalmas viselkedés ismerete elengedhetetlen a megfelelő sárkányszerkezeti kialakításhoz, az erő-, és nyomaték-átviteli pontok megerősítéséhez. Másodsorban, a fedélzeti szenzorok elhelyezéséhez alapadatokat ad az elasztikus mozgás pontos leírása és annak ismerete. Az elasztikus mozgás ismeretének fontossága megkérdőjelezhetetlen az aktív repülésszabályozás különféle üzemmódjainak koncepcionális tervezése során, hiszen számos üzemmód, mint például a GLA<sup>2</sup>, a RC<sup>3</sup>, FR<sup>4</sup>, FMC<sup>5</sup> is az elasztikus mozgás ismeretére épül.

### Felhasznált irodalom

- [1] Duncan, W. J. *The Principles of the Control and Stability of Aircraft*, The Syndics of the Cambridge University Press, 1952.
- [2] Bisplinghoff, R. L. – Ashley, H. – Halfman, R. L. *Aeroelasticity*, Addison–Wesley Publishing Company, Inc., Cambridge, Mass., 1955.
- [3] Bisplinghoff, R. L. – Ashley, H. *Principles of Aeroelasticity*, John Wiley and Sons, Inc., New York–London, 1962.
- [4] Blakelock, J. H. *Automatic Control of Aircraft and Missiles*, John Wiley and Sons, New York–London–Sydney, 1965.
- [5] Kármán, T. – Biot, M. A. *Matematikai módszerek műszaki feladatok megoldására*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
- [6] Асланян, А. Э. *Системы автоматического управления полётом летательных аппаратов*, Часть I, Киевское Высшее Военное Авиационное Инженерное Училище, Киев, 1984 (orosz nyelven).
- [7] Gausz, T. *Helikopterek*, BME Mérnöktoábbképző Intézet, Budapest, 1982.
- [8] Красовский, А. А. – Вавилов, Ю. А. – Сучков, А. И. *Системы автоматического управления летательных аппаратов*, Издание ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, Москва, 1986 (orosz nyelven).
- [9] McLean, D. *Automatic Flight Control Systems*, Prentice-Hall International Ltd., 1990.
- [10] Dowell, E. H. *A Modern Course in Aeroelasticity*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht–Boston–London, 1995.
- [11] Szabolcsi, R. *Design of the Pitch Attitude Control System for the Aeroelastic Fighter Aircraft*, Pannonian Applied Mathematical Meetings, Bulletins for Applied Mathematics, Göd, Hungary, pp (29–40), 1996.
- [12] Szabolcsi, R. *Modern automatikus repülésszabályozó rendszerek*, Miklós Zrínyi Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-963-7060-32-8, Budapest, 2011.
- [13] Szabolcsi, R. *Korszerű szabályozási rendszerek számítógépes tervezése*, Miklós Zrínyi Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-615-5057-26-7, Budapest, 2011.

---

2 Gust Load Alleviation

3 Ride Comfort

4 Fatigue Reduction

5 Flutter Mode Control



VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Gábor Szászi

[szaszi.gabor@uni-nke.hu](mailto:szaszi.gabor@uni-nke.hu)

## LONG-SPAN RAILWAY BRIDGES IN THE TRANSPORT SYSTEM OF HUNGARY<sup>1</sup>

### *Abstract*

*The lessons learned from wars and a large number of local armed conflicts of the past centuries and from the consequences of increasingly frequent terrorist attacks and natural disasters clearly underpin the strategic significance of transport. This is also proven by the damage to and losses of transport networks and facilities and by the resulting supply problems and transport difficulties. Structures whose damage or complete destruction may significantly limit transport process have specific importance. In my opinion railway bridges across rivers comprise such structures. The objective of this article is to present the role of long-span railway bridges in the national transport network, the impact of their damage, and some alternatives of their replacement.*

*Az elmúlt évszázad háborúinak, számtalan helyi fegyveres konfliktusának tapasztalatai, az egyre gyakrabban előforduló terrorcselekmények és természeti katasztrófák következményei egyértelműen alátámasztják a közlekedés stratégiai fontosságát és jelentőségét, amelyet a közlekedési hálózatokat és objektumait ért károk és veszteségek, az ezek következtében megjelenő ellátási-szállítási problémák is igazolnak. Különös jelentőséggel bírnak azon műtárgyak, melyek sérülése, esetlegesen teljes megsemmisülése jelentős mértékben korlátozhatja a közlekedési folyamatokat. Ilyen kiemelt műtárgyak megítélésém szerint a folyókat átszelő vasúti hidak. A cikk célja bemutatni a nagyfolyami vasúti hidak közlekedési rendszerben betöltött szerepét, sérülésének hatásait, valamint helyettesíthetőségének alternatíváit.*

**Keywords:** *critical infrastructure, transport system, railway network, railway bridges ~ kritikus infrastruktúra, közlekedési rendszer, vasúthálózat, vasúti hidak*

---

<sup>1</sup> The present article was written with the support of Critical Infrastructure Protection Research TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR/001 „Civil-military partnership” sub-program „ Critical Transport Infrastructure Protection”.

## INTRODUCTION

In order to ensure the functioning of a country both in peace time and at the time of emergency situations it is necessary to analyse and secure the general preconditions of particular branches to shape a comprehensive system of requirements and to establish the necessary conditions for the defence of the nation, the living conditions of the population and the economic processes.

In the field of defence requirements such tasks appear in the defence preparation of the country. Defensive area-preparation<sup>2</sup> – besides the provision of the defence capabilities of the armed forces – obviously comprises an organic part of defence preparation involving a complex set of tasks. In the past few years the components of this task and the conditions of its realisation changed in a negative way both from defence and national economic aspects. While in the pre-regime-change era – due to coalition considerations – the defence preparation of the country was aimed at providing support to the east-west (southwest) transfer of own defence forces and that of Warsaw Pact troops. In the current situation both own and NATO troop movements are to be provided with multidirectional deployment opportunities, replacing the previous concretely defined directions of movement. An important part of such defence-area preparation is the preparation of transport network and the establishment of pre-conditions for the permanent flow of transport.

After the bipolar world order dissolved the direct threat of an imminent war was minimalised, however, phenomena that had threatened security before increased. These are: ethnic and religious conflicts, illegal drug trafficking, migration, organised crime, environment pollution, international terrorism, or the risks generated by climate change. Nowadays the amount of news about disasters or terrorist attacks putting the operation of critical infrastructure at risk has increased. [1] This means the risks of an all-out war were replaced by the risks of damage or deliberate destruction of critical infrastructures<sup>3</sup> –including transport infrastructure – whose preservation is of vital interest of society. With regard to all this I wish to take into consideration both aspects when analysing the current status of railway network – with a focus on long-span railway bridges – and the level of meeting the expected requirements.

## CHANGES IN THE ROLE OF RAILWAY TRANSPORT

Before focusing on the examination of railway bridges the current role of railways in the transportation system should be overviewed. Thus the roles of bridges, the impact of their damage and limitations of their use can be evaluated.

As early as the ancient times it was a well-known fact that the geographic systems determining the structure of society, human life and economy both in peace time and wartime are determined by transport opportunities. The close interrelations between infrastructure and the development level of economy were also highlighted by domestic research conducted in the 1960s. Within infrastructure transport has always been one of the most significant factors.

---

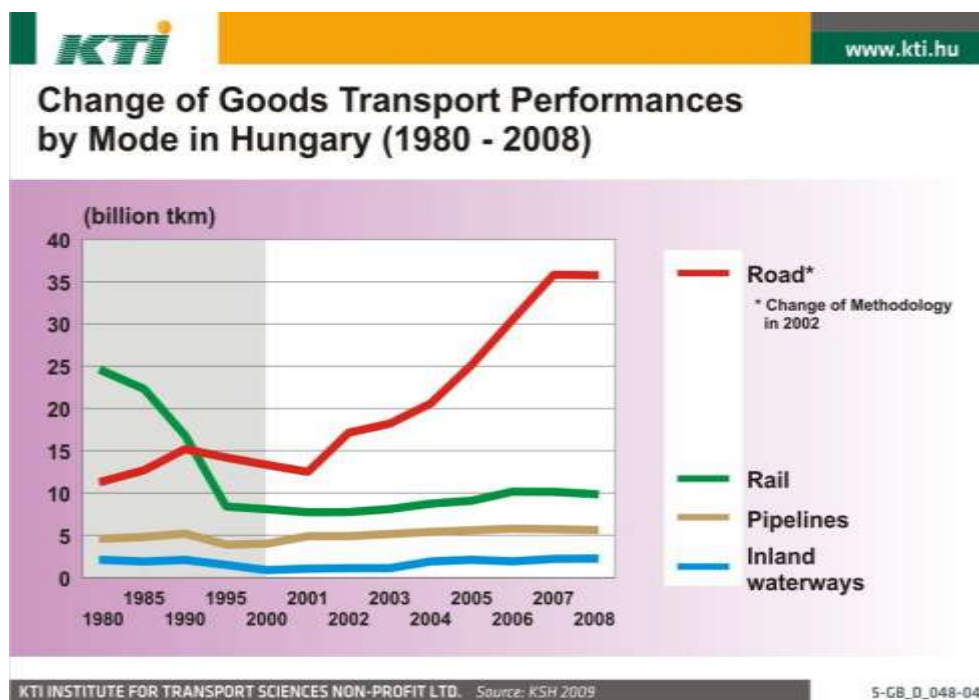
<sup>2</sup> Defensive area preparation: (preparation of theatre) part of the defensive preparation of a country, a collection of rules and regulations to be implemented on the entire territory of a country both in peace and war time. During the area preparation the conditions for deploying armed forces, continuous resupply and evacuation efficient administrative and military leadership are established. The tasks involve building and developing railways, roads, airfields and preparation of storage facilities.

<sup>3</sup> Critical infrastructure is usually infrastructures, assets, or processes, whose destruction or distressing would have a weakening impact on national security, economic and social welfare. The protection concept of strategically important was part of national defence planning for decades. With the Cold War over and in the years afterwards an attack against or other chances of damage to infrastructures were high priority among security challenges but it was given top priority only in the late 1990s.

In Hungary roads and railways are still the main elements in goods transport. However, since the 1980s the volume of railway transport has begun decreasing while the road transport has started growing. After Hungary joined the European Union (EU) the Hungarian modal split was nearly similar to that in the Western European countries, where road transport is dominant. In 2011 the total volume of goods transport in Hungary was 50.937 bn ton-kilometre with 68% on roads, 18% on railways, 11% through pipelines, and 4% on waterways. As far as the road and railway transport is concerned the neighbouring EU member states – except for Austria – have similar proportions. The low percentage of waterways is mainly due to the fact that a large number of traditional goods did not return on the Danube waterways long closed because of the destroyed bridges<sup>4</sup> damaged by the air campaign during the Yugoslav war.

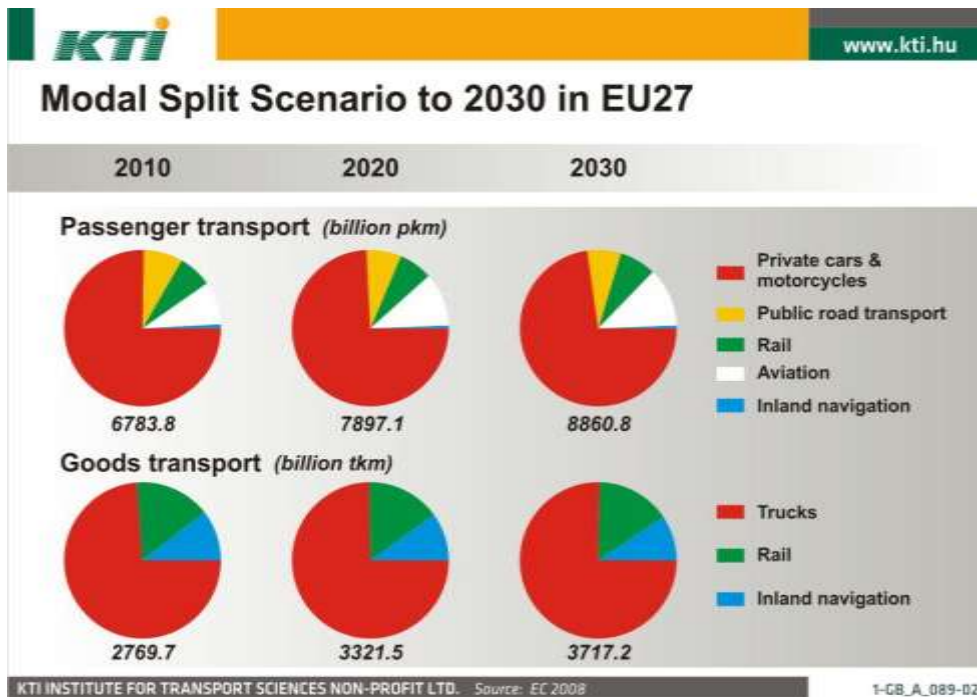
Recently the railways have been increasingly in the focus of attention as more and more attention is given to changes in this field. The problems of the sector are increasingly visible and they have grown clear in everyday life. Railway has lost ground in both passenger transport and goods transport to the other subdivisions of transport while roads are increasingly crowded, delays are regular in air transport, and air pollution data are indicating rapid deterioration of environment.

The changes in the output of each subdivision are summarised in figures 1 and 2. It is clear that the main loser of the events following the regime change is the railway, which can hardly reach its 1990 output even in 2030.



**Figure 1.** Change of Goods Transport Performances by Mode in Hungary [2]

<sup>4</sup> This fact clearly shows the adverse effects of damage or destruction of transport infrastructure – including bridges – on other systems (domino effect).



**Figure 2.** Modal Split Scenario to 2030 in EU27 [2]

The EU regards the solution of the problems outlined above in the revitalisation of railway transport. The objectives are included in the White Paper published in 2011. The EU 2011 White Paper on transport policy sets the objective to channel 30% then 50% of goods transport on distances longer than 300 kilometres from roads to other ways of transport by 2030 and 2050 respectively. [3] Meanwhile there seems to be a general consensus among analysts that the dominance of road transport – meeting the demands of consumers – remains steady in the long term. Hungary is no exception from this trend – although the development level of Hungarian Railway meets the European standards the backwardness and poor conditions of the track structure, technological background, rolling stock, and the high costs of development it is unable (and will remain unable for long time) to compete at speed of delivery with road transport. For customers the speed of delivery and the flexibility of road transport is a real advantage over the cumbersome nature of railways adapting to the “just in time” demands, gaining ground.

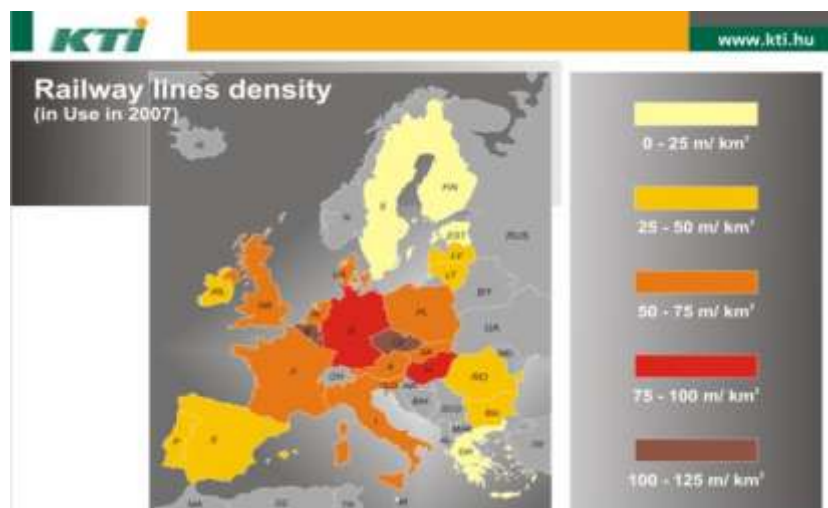
According to the statement of the European Commission (EC) besides the technological differences in the technological background of individual member states it is the lack of interoperability and the differing rules and regulations of national railways that are responsible for the disintegration of railway transport market among the member states. These differences generate significant additional costs and a loss of time at crossing national borders; consequently railways have a serious competition disadvantage over the rest of transport subdivisions.

Summing up the above it can be stated that the post-World-War dominance of railways has significantly decreased and by now it has become a real obstacle to the realisation of requirements generated by expectations towards sustainable mobility and environment-conscious ways of transport. Recognising this the EU is making huge efforts to increase the role of railways in transport division of labour. Thus, in my opinion, it is reasonable to examine the current status of long-span railway bridges and its impact on achieving the set objectives in connection with the above statements.

## AN ANALYSIS OF THE STATUS OF RAILWAY BRIDGES

The status of railway bridges can only be examined and presented sufficiently in the context of the entire railway network as there is a clear interrelation between each particular element.

Both positive and negative impacts can be identified in this field. As far as railway density is concerned that factor in Hungary is fairly advantageous. The railway density calculated on the basis of the length of lines is 83 km/1000 km<sup>2</sup>, which equals the average of developed European railway systems (figure 3).



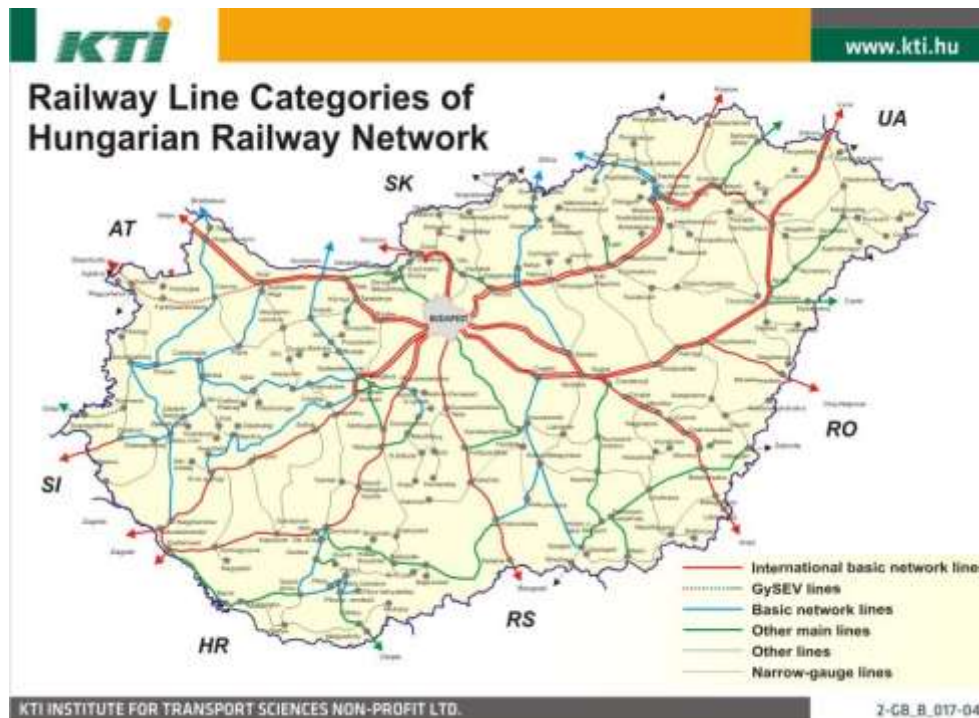
**Figure 3.** Railway Lines Density (in Use in 2007) [2]

Taking into consideration the fact that there was practically no railway construction in the past decades in Hungary this figure indicates primarily the development level of Hungarian railway achieved during the period of the great railway construction. Examining the density of national basic network lines involved in the overwhelming majority of railway transport it can be stated that this number changes to 50.1 km/1000 km<sup>2</sup> (figure 4). Comparing this network to the current role of railways it is oversized therefore – parallel with conducting the necessary developments – streamlining is unavoidable. Naturally, development should take into consideration the demands of users of infrastructure (both economic and defence considerations must be enforced).

Currently two public railway companies<sup>5</sup> maintain some 7,700 kilometres of railway lines. However, while the network of GySEV is made up by 91% of basic national lines this proportion is only 58% in the case of MÁV. This objective feature is reflected in the quality indicators of both railway companies. [4]

It may not be a very well known fact that if the roughly 10,000 railway bridges of Hungary were lined up, their combined length would be some 50 kilometres. This imaginary railway would include a huge number of bridges from few-metre-long culverts to the 1,400-metre-long viaduct in Nagyrákos or the 673-metre-long Újpest railway bridge. The viaduct over the River Zala along the Zalaegerszeg - Órihodos (Hodos) railway line is the longest of such structures both in Hungary and Central Europe. The repair and maintenance of such a large number of railway structures is a tremendous task even in peace time therefore their reconstruction or replacement can only be resolved with the necessary reserve capacities and if proper peace-time preparation is conducted.

<sup>5</sup> In accordance with Government Decree 168/2010. (V.11.) to Act CLXXXIII. of 2005 on Railway Transport the operation of national main railway lines, regional and other lines is the responsibility of Hungarian Railways (MÁV – Magyar Államvasutak Zrt.) and of Győr-Sopron-Ebenfurt Railways (GySEV – Győr-Sopron-Ebenfurti Vasút Zrt.).



**Figure 4.** Railway Line Categories of Hungarian Railway Network [2]

## **THE PROBLEMS OF RAILWAY BRIDGES FROM DEFENCE PREPARATION ASPECTS**

The destruction of the elements of a transport network, vital from defence aspects, (for example bridges over rivers Danube or Tisza) may result in the isolation of certain areas (or entire regions) of the country. This can mean an interrupted flow of traffic which can generate problems both in the organisation of military defence, national economy and the supply of goods to the population. This is why from defence aspect not only the increase in the number of long-span railway bridges and the maintenance of their technical status are expected but the elimination of damage consequences and the fastest possible reconstruction of traffic/transport also comprise a fundamental mission. However, this objective can only be achieved with the use of mobile bridges which are available in peace time too, together with the professional knowledge ensuring the deployment of temporary bridges together with their continuous operation.

There used to be commissioned TS floating bridges developed on domestic basis and designed for doubling long-span bridges – on the Danube River two railway and two road bridges while on the Tisza River three road bridges could have been built from those sets simultaneously. Today only one road bridge can be constructed on the Danube and one or two road bridges on the Tisza although the opportunity has not been examined in practice in the past ten years. In 2004 there was an exercise planned for this purpose but unfortunately that was not accomplished thus the training and preparation of the personnel for such an operation is still to be conducted. Currently none of the barges necessary for building such a floating bridge is among the government reserve assets and the companies operating the barges are requested to have them available for defence purposes. However, there is another problem too – the branch lines, constructed in the past towards the emergency crossing places are unattended and a large part of them have already been dismantled. Due to their current conditions the floating bridge sets would need renovation but most probably they will be decommissioned instead. [5]

The decommissioning of TS floating bridges would not produce a problem on its own, however, currently there is no mobile bridge set among the reserve assets of the country which would be able to replace a long-span railway bridge should the need arise. Although there is no direct threat to Hungary in the field of defence preparation there is a necessity to find long-term solutions which are able to ensure the temporary replacement of long-span bridges.

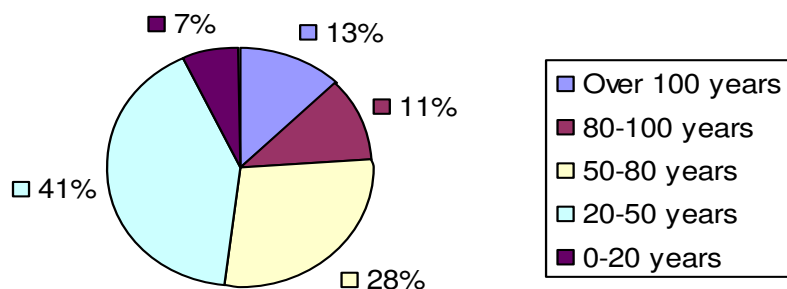
## **THE PROBLEMS OF RAILWAY BRIDGES FROM THE ASPECTS OF CRITICAL INFRASTRUCTURE NETWORK**

In the field of critical railway infrastructures the use of technologies improving survivability has an outstanding role, mainly with regard to stationary structures. In railway transport the issue of the technological standards of long-span bridges and of their potential substitution is of paramount significance. In this chapter I wish to highlight the current situation in this field in Hungary and the role of railway bridges as critical infrastructure elements.

First of all it is the above mentioned technological reliability that should be assessed. Analysing the age pyramid of railway bridges the picture is far from ideal. On the basis of the available data – concerning the age of railway bridges (figure 5) – it can be seen that half of these bridges were built after the 2<sup>nd</sup> World War that is many of them are nearly or more than 50 years old. 25% of them are more than 100 years old. These figures indicate that the wear and tear closely related to the age of bridges constantly increase the labour and expenses spent on the maintenance of the bridges. [6] Unfortunately, reconstruction works were done only on the Trans-European Transport Networks (TEN-T) in the recent years consequently there are structures over 100 years old in several places.

The situation is further worsened by the fact that the number of railway bridges on our large rivers (Danube and Tisza) is low and their status is insufficient, except for the recently renovated Northern Railway Bridge in Budapest. A specific problem is produced by the fact that the transit transport between the eastern and western parts of Hungary practically concentrates on one single structure, the Southern Railway Bridge on the Danube River. Due to the significant traffic and the lack of appropriate maintenance the chances of technical problems may significantly grow, consequently even without “external” impacts to critical infrastructure it can suffer some damage. Therefore with the targeted use of currently available EU resources the technological standards of critical railway infrastructure should be increased to an acceptable level.

**The age groups of bridges (%)**



**Figure 5.** The age groups of bridges  
(Edited by the author on the basis of [6])

As it has already been mentioned the Southern Railway Bridge is one of the most critical infrastructure elements of the Hungarian railway network. In accordance with the main line requirements the bridge has two electric tracks and the line section between railway stations Budapest-Ferencváros and Budapest-Kelenföld is one of the busiest in Hungary therefore it is among the first in the hierarchy of railway infrastructures.

The idea to construct a third track in order to increase the capacity of the bridge has been on the agenda several times. It would improve the transit capacity of the bridge but in my opinion it would not provide an alternative solution in the field of substitution. Among others with this point in consideration, the government, supported by the professional organisations, approved Railway Ring-Road Concept “V0”, aimed at a new east-west railway bypass south of Budapest, which would include the construction of a new railway bridge on the Danube River in the EU budget cycle 2014-2020.

In the capital city the other railway crossing place supports the originally branch line Esztergom railway line. Besides its regional position the Northern Railway Bridge also has a strategic role as in the case of a damaged Southern Railway Bridge there would be no other link in Budapest between the two parts of the country. In my opinion, however, it can be regarded as a secondary route only therefore there has been no real alternative for substituting the Southern Railway Bridge.

South of Budapest the nearest crossing place on the Danube is in 210 kilometres, at Baja. The Baja railway bridge connects lightly used lines, it is far from main lines due to the Budapest-centred nature of the network, and therefore as an alternate route for railway transport between the two parts of the country it can generate very large additional distances.

A positive factor is that in 2000 the Baja railway bridge was renovated with the separation of road transport from railway traffic – through building two outer consoles. The Baja railway bridge – similarly to the Northern Railway Bridge in Budapest – can provide only partial solution when it comes to the substitution of a damaged critical railway infrastructure since only a part of the traffic on the Southern Railway Bridge can be channelled on it, with significant detour and smaller capacities. [7]

According to experts, in spite of the scarce resources there have been no serious, track-related railway accidents thanks to the permanent maintenance works. It is the sometimes extreme amount of precipitation which causes much bigger problems, causing significant damage to the network. For example, in 2010 protective works had to be done on a total of 26 railway lines because of the emergency situation yet the extreme weather conditions caused damage in several places and sections. Similar situation emerged this year because railway track embankments also serve as flood control dams in several places. Due to fundamental problems caused by the flooding or sliding of tracks important main lines had to be closed from traffic for days. On the Budapest - Hegyeshalom line between Szőny and Komárom sandbags were used along several kilometres to protect the embankment from the flooding Danube River.

Floods cause damage not only to railway tracks but sometimes they can also pose a threat to bridges over rivers. In the case of long-span bridges their securing with the use of railway cars loaded with crushed stone has become necessary several times, for example on the Szolnok railway bridge over the Tisza River. However, in such cases railway bridges on minor rivers are in much bigger danger. In 2010, for example, both Szuha Stream and Heréd Stream reached the structure of the bridge near the station Apc - Zagyvaszántó on the Hatvan - Somoskőújfalu - State border line. In order to prevent the structure of the bridge from being drifted away it had to be burdened with railway cars loaded with crushed stone therefore railway traffic had to be stopped across the bridge (figure 6). [8]





**Figure 6.** The water of Szuha Stream reached the bridge structure on line 81 [8]

## CONCLUSION

In conclusion it can be stated that long-span bridges comprise a determining element of critical infrastructure so their absence or significant reduction of their transport capacity would to a great extent decrease the operation of railways as a sub-branch of national transport network.

As far as the network structure is concerned a much more advantageous situation can be outlined. The density exceeding the European average allows alternate routes for ensuring railway transport, which can be taken into consideration also in the case of damaged long-span bridges.

It is a general truth that the development level of a country's transport network and its capability and technological status have a significant impact on the scope of economic activities of that country and also have their influence on its defence capabilities. Therefore both in defence preparation and in the field of critical infrastructure protection the sustainment of operability of the transport system and networks and the implementation of rules increasing the survivability of the system are of paramount importance.

It follows from the above that sustaining and developing the transport infrastructure of our country is common interest. It is only the reliability of the transport network of the nation and the permanent maintenance of its flawless operability that can guarantee the execution of movements (manoeuvres) necessary for economic, social and defence interests.

## References

- [1] Horváth A.: Hogyan értessük meg a kritikus infrastruktúra komplex értelmezésének szükségességét és védelmének fontosságát? Hadtudomány V. évfolyam 1. szám - 2010. március pp. 377-386 [http://hbk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos\\_elet/EU\\_palyazatok/2012/horvathattila.pdf](http://hbk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos_elet/EU_palyazatok/2012/horvathattila.pdf) (2013. 05.31)
- [2] Trends - graphic database - Data of Transport and Research in the World, Europe and EU Compared to the Hungarian Figures, <http://www.kti.hu/index.php/services/trends---graphic-database/trends-graphical-database> (2013. 06. 10)

- [3] WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system Brussels, 28.3.2011 COM (2011) 144 final
- [4] Gál I.-Hamarné SzM.-Mészáros F.-Tímár A.-Tóth L.: Nemzeti Közlekedési Stratégia II. kötet: Helyzetkép Budapest 2012,  
<http://www.3k.gov.hu/servlet/download?type=file&id=3261> (2013. 03.10.)
- [5] Tóth B.: Az ország közlekedési rendszerének védelmi célú előkészítése, Budapest, 2006.  
[http://www.honvedelem.hu/files/9/8137/az\\_orzag\\_kozlekedesi\\_renszerepnek\\_vedelm\\_e-dr.\\_toth\\_balint\\_b5.pdf](http://www.honvedelem.hu/files/9/8137/az_orzag_kozlekedesi_renszerepnek_vedelm_e-dr._toth_balint_b5.pdf) (2013.05.20)
- [6] Virág I.: A MÁV Hídszolgálat elmúlt három éve, Sínek Világa, 2012. LIV. évfolyam 3–4. szám pp. 2-6.
- [7] Feller T. - Hídvégi G. - Köller L.: A nemzetgazdaság és nemzetbiztonság által igényelt „kritikus infrastruktúra” hálózatok komplex szemléletű vizsgálata (tanulmány), Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési tagozat, Budapest, 2010. pp. 34-38  
[http://www.fomterv.hu/mmk/regi/hun/feladat\\_a\\_palyazat/kritikusinfrastruktura\\_teljes.pdf](http://www.fomterv.hu/mmk/regi/hun/feladat_a_palyazat/kritikusinfrastruktura_teljes.pdf)
- [8] Csek K.: A vasúti pályák állapota, eredményeink és terveink, Sínek Világa 2011. évi 5. szám pp. 2-5.

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Venekei József  
[venekei.jozsef@uni-nke.hu](mailto:venekei.jozsef@uni-nke.hu)

## AZ ELLÁTÁSI LÁNC KIALAKULÁSA, FEJLŐDÉSE A POLGÁRI ÉS A KATONAI LOGISZTIKA ELMÉLETÉBEN ÉS GYAKORLATÁBAN

### *Absztrakt*

*Számos könyv-, cikk- és tanulmány foglalkozik az ellátási láncokkal és a logisztika fejlődéstörténetével, kapcsolatával, és minden szerző mást tart fontosnak kiemelni a téma vizsgálata során. Az ellátási lánc működtetésének számos módja van, ami hatékonyabbá teszi annak működését, de egységes séma jelen tanulmány szerzőjének véleménye szerint nem létezik, hiszen a külső és belső információk, gazdasági folyamatok, a katonai műveletek jellege folyamatosan befolyásolják vagy befolyásolhatják a lánc menedzselését. Azonban kiemelhetünk néhány olyan elemet, amely ma, és feltételezhetően a jövőben is segíteni fogja az ellátási lánc menedzsment fejlődését. A Szerző röviden áttekinti a logisztika és az ellátási lánc fejlődésének történetét, a hazai és nemzetközi irodalom vonatkozó definícióit és az adott témára vonatkozó különböző szemléleteket.*

*Many books, articles and studies are dealing with the history and development of supply chain and logistics, and during the examination of the subject they have different points to emphasize. There are a lot of way that makes the supply chain more efficient to operate, inspite of the fact, that there's no common scheme to follow, due to the internal and external flow of information, economic development and the nature of military operations that have continous influence on the management of supply chains. However we can highlight some of the elements that nowadays and in the future will support the development of the management of supply chains. In this article the author gives an overview of the history of logistics, supply chain development and aspects of this matter.*

**Kulcsszavak:** *logisztika, ellátási cánc memedzsment, műveleti támogatási lánc ~ logistics, supply chain management, operational support chain*

## BEVEZETŐ

A logisztika nem új keletű fogalom, első megfogalmazása a hadászatban jelent meg. Az ókori Görögországban, a Római és a Bizánci Birodalomban már alkalmaztak olyan tiszteket és katonákat, akik a seregek élelemmel való ellátásáról, elszállásolásáról és a készletek tárolásáról gondoskodtak. „Logistikas”-nak, logistáknak nevezték őket, nevük jelentése a görög „logos” szóból származott, melynek jelentése értelem, számítás, ok.

A logisztika történetét nem lehet csak az elnevezés alapján vizsgálni abban a korban és abban a hadseregben, amikor ezt az elnevezést használták a haderő szükségleteinek kielégítésére [1]. A logisztikai szemlélet fokozatosan terjedt el a polgári életben, napjainkra az ellátási lánc menedzsment részét képezi.

A hadsereg és a gazdasági élet polgári szereplői közötti kapcsolat történelmi múltat tekint vissza. Az állandó hadseregek fenntartása, ellátása komolyan igénybe veszi az egyes országok költségvetését és gazdasági erőforrásait, ugyanakkor elmondható, hogy jó lehetőséget biztosít egy sor olyan polgári cégnek, vállalkozásoknak, melyek részt vesznek a hadsereg ellátásában. Ezek a cégek, vállalatok vagy különböző szolgáltatásokat nyújtó vállalkozások akár a műveleti ellátási lánc szereplőivé is válhatnak. A jelenkori gazdasági helyzetben, mikor a védelmi tárcák költségvetése csökkenő tendenciát mutat és a rendelkezésre álló védelmi kiadások korlátozottak, kiemelt fontossággal bír a katonai és a polgári erőforrások hatékony kezelése. Meg kell teremteni a lehetőséget a polgári erőforrások maximális kihasználására, de ugyanakkor megfelelő egyensúlyt kell kialakítani a hadsereg önfenntartó képessége és a civil szférából származó kiegészítő ellátási források között. Ez a fajta harmonikus egyensúly lehetővé teszi a költségkímélő ellátást, a rendelkezésre álló erőforrások optimális felhasználását és megfelelő alapot biztosít a műveleti támogatási lánc hatékony működtetéséhez.

### **AZ ELLÁTÁSI LÁNC KIALAKULÁSA, FEJLŐDÉSE A POLGÁRI ÉS A KATONAI LOGISZTIKA ELMÉLETÉBEN ÉS GYAKORLATÁBAN**

A ókorban és a középkorban a logisztika fejlődése stagnált, a csapatok ellátásában újszerű elemeket nem lehetett megfigyelni. A katonai logisztika szerepe és jelentősége a XVIII. században az új nemzetállamok létrejöttével illetve a napóleoni háborúk idején kezdett felértékelődni, ugyanis ebben az időszakban a hadseregek létszáma jelentősen megnövekedett, ami óriási élelmiszer és lőszer szükséglet meglétét és utánpótlását vonta maga után. Ulysses Simpson Grant tábornok az amerikai polgárháború során elért sikerét, Richmond bevételét a hatékony logisztikának tulajdonította.

A XIX. század jelentős fordulópontot hozott a logisztikában, a vasút- majd később a belsőégésű motorok elterjedése a XX. század elején teljesen új lehetőséget és módszereket kínáltak a csapatok ellátására. George Cyrus Thorpe, aki hadnagyként szolgált a tengerészgyalogságnál a spanyol-amerikai háború idején, későbbi művében a Színtiszta logisztiká-ban (cím angol nyelvről fordítva), a logisztikát a háborúra való felkészülés tudományának nevezi.[2] A XX. század eleje más szempontból is fontos a logisztika történetében, hiszen ekkor indul be a tömegtermelés a világon és ettől kezdve már termelési logisztikáról beszélhetünk, melyhez belső anyagmozgatási műveletek társultak. Az 1920-as évektől a keresleti piacok menedzselése vált szükségessé, valamint megjelenik az optimális beszállítók megválasztásának az igénye.

A II. világháború során a katonai logisztika jelentős fejlődésen ment keresztül, hiszen az akkori hadseregek erősen motorizált jellege, a kontinenseken átívelő hadműveletek, a honi bázisok és a hadműveleti területek közötti hatalmas távolságok teljesen új logisztikai eljárások bevezetését és alkalmazását tették szükségessé. A szükség és a kényszer sokszor

olyan egyedi megoldások megszületéséhez vezettek, melyek azóta is meghatározó szerepet töltenek be a katonai logisztikai támogatás területén. Ilyen újszerű megoldást jelentett például Leningrád blokádja idején a Ladoga tó fenekén átvezetett csővezeték, melyen keresztül üzemanyagot juttattak el a bajba jutott városnak. Ez a módszer a modernkori katonai logisztikában ma is használatos. A Szovjetunió, afganisztáni műveletei<sup>1</sup> során tábori fővonalai csővezetékeket használt a csapatok üzemanyaggal való utánpótlása érdekében, de megemlíthetjük a ma is üzemelő NATO Csővezeték Rendszert is (NPS)<sup>2</sup>. A logisztika szerepének és fontosságának növekedését szintén jól példázza, hogy miután az Amerikai Egyesült Államok belépett a II. világháborúba, tíz amerikai katona közül hét a logisztika területén dolgozott annak érdekében, hogy az USA hatalmas hadigépezetét mozgásban tartsa.

A logisztika, mint interdiszciplináris tudomány, a II. világháborút követő időszakban kerül a civil üzleti szféra érdeklődési körébe, és fejlődése attól kezdve folyamatos. Ha logisztikát, mint fogalmat definiáljuk, mindenképpen szét kell választanunk annak polgári és katonai értelmezését. A legfontosabb polgári értelmezést az Egyesült Államok Logisztikai Tanácsa fogalmazta meg. Eszerint: „...a logisztika alapanyagok, félkész- és késztermékek, valamint a kapcsolódó információk származási helyről felhasználási helyre való hatásos és költséghatékony áramlásának tervezési, megvalósítási és irányítási folyamata, a vevői elvárásoknak történő megfelelés szándékával.” [3] A különböző logisztikai tevékenységek, folyamatok kiszélesedésével újabb meghatározások látnak napvilágot, ilyen az Egyesült Államok Logisztikai Mérnöki Társaságának (SOLE) definíciója, mely szerint: „a logisztika azon vezetési, szervezési és műszaki tevékenységek tudománya, amelynek meghatározott célok és tervek elérésére, valamint a működés érdekében az elvárásokra, az erőforrások fenntartására és ellátására koncentrálnak.” [4] A logisztika katonai meghatározásánál a NATO által megfogalmazott definíciót tekintem irányadónak: „Logisztika a haderő mozgatásának és fenntartásának tervezésével és végrehajtásával foglalkozó tudomány.” [5] A meghatározás véleményem szerint meglehetősen leegyszerűsített, ennek ellenére világosan felfedezhető hasonlóságot tapasztalunk, ha összehasonlítjuk a SOLE definíciójával. A hazai katonai szakirodalom a logisztikai támogatás fogalmának meghatározása során a NATO által megfogalmazott definíciót kibővíti az ellátás feladataival: „a logisztikai támogatás a katonai szervezetek ellátásának, mozgatásának és fenntartásának tervezésével és szervezésével foglalkozó feladatok és rendszabályok összessége...” [6]

A logisztika, mint interdiszciplináris tudomány folyamatosan új elemekkel bővül, tevékenységi körei kiszélesednek, a logisztikai szakértők a logisztika más-más elemeire helyezik a hangsúlyt, ennél fogva a megjelenő új definíciók is egyre átfogóbbá váltak az évek során és megjelenik az ellátási lánc-menedzsment és annak katonai megfelelője, a műveleti ellátási lánc-menedzsment fogalma.

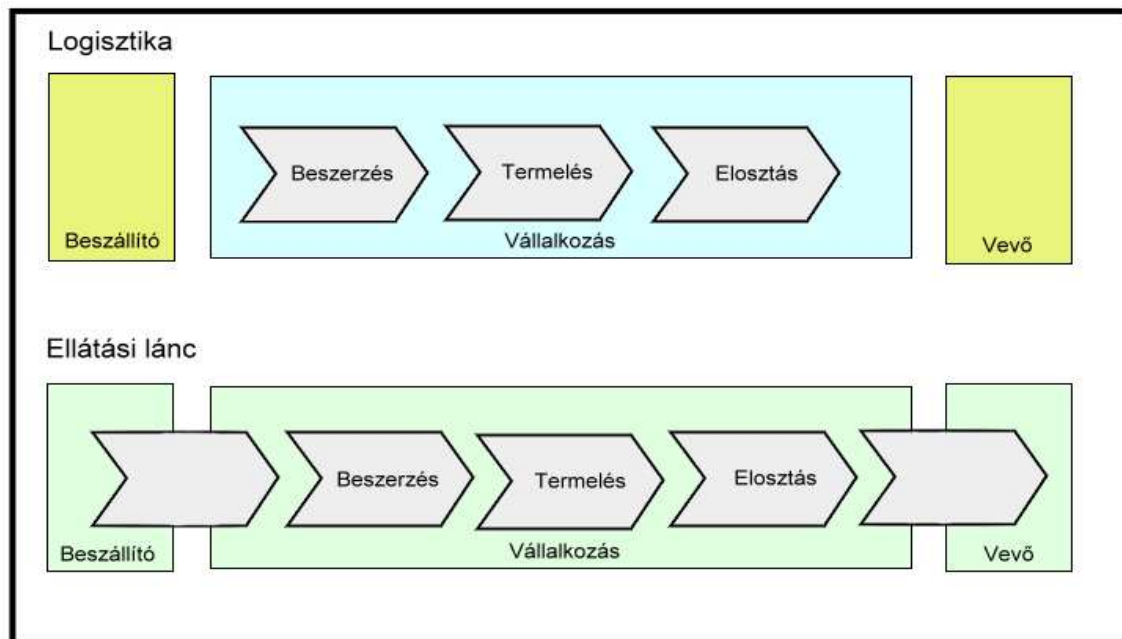
„Az ellátási lánc menedzsment (Supply Chain Management) az anyagok és információk áramlása révén a nyersanyag-beszállítók, a gyártó üzemek, a disztribúciós szolgáltatók és a fogyasztók kapcsolódó összehangolt vezetési és szervezési tevékenységének összessége.” [7]

Ha a fenti megfogalmazást összehasonlítjuk a logisztika korábbi definícióival és értelmezéseivel, megállapíthatjuk, hogy míg a logisztika az adott logisztikai szervezeten belüli folyamatokra és tevékenységekre koncentrált elsődlegesen, addig az ellátási lánc-menedzsment tevékenysége ezen jóval túlmutat, mivel elsősorban a szervezeten kívüli kapcsolatokra és működésre helyezi a fő hangsúlyt (1. sz. ábra). Ennek megfelelően a logisztika fogalma a következőképpen módosult: „A logisztika – az ellátási lánc menedzsment részeként – alapanyagok, félkész- és késztermékek, valamint a kapcsolódó információk származási helyről felhasználási helyre való hatásos és költséghatékony áramlásának

<sup>1</sup> Szovjet-Afgán háború (1979-1988)

<sup>2</sup> 20 NATO tagállam területét lefedő, 11500 Km hosszú vezeték rendszer, a NATO tagállamok üzemanyag utánpótlásának biztosítására.

tervezési, megvalósítási és irányítási folyamata, a vevői elvárásoknak történő megfelelés szándékával.” [8]



**1. ábra.** A logisztika és az ellátási lánc-menedzsment értelmezése  
(Forrás: Szegedi-Prezenszki, 2005)

A XX. század végére a kétpólusú világregend megszűnésével megszűntek a kereskedelmi korlátok is, melynek az lett a következménye, hogy új piacok nyíltak a világban. Ez óhatatlanul rányomta a bélyegét a gyárak és vállalatok működésére is. Az ellátási láncok kibővültek azoknak az országoknak a cégeivel, vállalataival, melyek alacsony költséggel termeltek. Ennek pozitív hatása az lett, hogy az ellátási láncok is alacsonyabb költséggel dolgoztak. Ennek ellenére az ellátási láncok bővülése magában hordozza a magasabb kockázatot is, hiszen a szállítási idők megnövekedhetnek, és a láncban újonnan megjelenő „alacsony költségű” országok gazdaságpolitikája is gyakran változik, ami adott esetben zavart okozhat a lánc működésében. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy lánc vállalatai, cégei folyamatosan változó piaci körülmények között működnek és fennmaradásuk nagyban függ attól, hogy mennyire képesek egymással együttműködni és milyen kapcsolatot tudnak kiépíteni a beszállítóikkal és vevőikkel. A vevőkkel való kapcsolattartás feltétele és lényege a sikeres vevőorientáció, melynek szerepe jelentősen felértékelődött. A vevőorientáció lényege a vevők igényeire való koncentráció, a kereslet pontos felmérése, ami az üzleti vállalkozások sikerének egyik alappillére. Chikán Attila szerint: „A fogyasztói igények kielégítése profit elérése mellett.” [9]

Knoll Imre integrálta a kapcsolódó elemeket a tradicionális ellátási láncba és megalkotta az úgynevezett „Bővített ellátási lánc modellt.” [10] Ennek lényege, hogy a tradicionális ellátási lánc csak a beszerzéstől az értékesítésig terjedő munkafolyamatokat vette számításba, ám az egyre jobban szorongató hatékonysági, versenyképességi, és üzleti eredményességi elvárások kikényszerítették, hogy a cégek már az üzleti tervezés fázisában, a logisztikát érintő és újszerű elemeket is tartalmazó stratégiai megfontolások mentén alakítsák- és bővítsék az ellátási láncot, illetve működési feltételeit.

Ennek megfelelően a bővített ellátási lánc modellje az alábbi módon írható le:

A tradicionális ellátási láncba képest nem a beszerzés, illetve a beszállító ehhez kapcsolódó folyamatait jelentik a kiinduló pontot, hanem a döntés előkészítés, a K+F (kutatás-fejlesztés) és a tervezés. Itt kell megemlíteni, hogy tanácsos a marketing, illetve a versenytárs tevékenységét elemző benchmarking bizonyos lépéseit is alkalmazni. Mindezt a 3G (Globális

Gazdasági Gondolkodásmód) szemlélete kell, hogy összefogja. A tradicionális ellátási lánchoz, ill. mikro-elemeihez vertikálisan kapcsolódik az ECR,<sup>3</sup> melynek szakszerű feldolgozása, kiértékelése nyomán célszerű a szükséges termelési és kereskedelmi lépéseket megtenni, benne az ennek folytán szükségessé váló marketing műveletekkel. A tradicionális ellátási láncot az értékesítés után, a másik irányba bővítő terület a controlling, amelynek ki kell terjednie a visszacsatoló jellegű, széles körű társadalmi és gazdasági hatáselemzésre is.

A különböző logisztikai folyamatokba épített interdiszciplinaritás (2. sz. ábra) és a hálózatokban való gondolkodás jelentősen növeli a versenyképességet, biztonságot nyújt a vevőnek, emiatt a lánc szervezetei folyamatosan fejlődnek. Az ellátási lánc kezelésének lényeges ismérve az ügyfél-központúság. Tehát minden, az ellátási lánc alakítására, irányítására és fejlesztésére irányuló intézkedésnek az ügyfelet kell megcélözni. Ezek az intézkedések az ügyfélkapcsolatok kezelése, a CRM<sup>4</sup> fogalomkörébe tartoznak. A CRM célja a fogyasztók értékítéletére alapozva a fogyasztói bizalom folyamatos növelése, a fogyasztói igényeknek megfelelő termékek és szolgáltatások biztosítása, a folyamatok tökéletesítése, a változó kereslet és az értéket nem növelő tevékenységek kiiktatása. Ennek megfelelően az ellátási lánc-menedzselésével kapcsolatban jelentősen megváltozik az anyagáramlás jellege is. Mivel a figyelem középpontjában a vevő áll, a push (tolni) elvet a pull (húzni) elv váltja fel.

Ez azt jelenti, hogy míg a hagyományos vezetési elveknek megfelelően a terméket kifejezetten tolják a piacra (tömeggyártás), addig az ellátási lánc kezelésének ideális elképzelései szerint a keresletnek megfelelő terméket az ügyfelek kívánságainak megfelelően, „végighúzzák” az ellátási láncon.

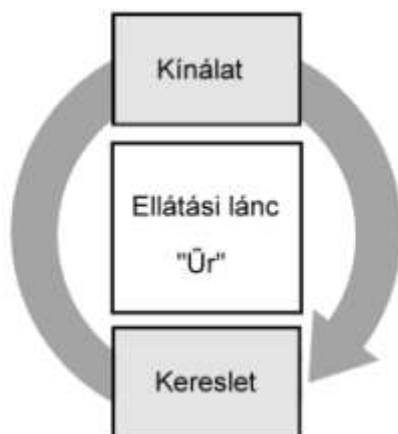


**2. ábra.** A logisztika, mint integrált, interdiszciplináris tudomány (Forrás: Knoll, 2007)

A kínálati oldalon addig nem történik semmi, amíg nincs megrendelés. A megrendelés az, ami az egész rendszert mozgatja. Sokan logikusan úgy gondolják, az ellátási lánc tulajdonképpen nem más, mint egyfajta keresleti vagy szükségleti lánc. Stuart Emmett (2005) szerint az ellátási lánc kitölti a kereslet és a kínálat alapvető üzleti aspektusai között meglévő űrt. [11]

<sup>3</sup> Efficient Consumer Response – Hatékony fogyasztói igény visszajelzés

<sup>4</sup> Customer Relationship Management – Fogyasztói Kapcsolat Menedzsment



**3. ábra.** Az ellátási lánc szerepe a kereslet-kínálat viszonyai között  
(Forrás: Stuart Emmett, 2005. Fordította: A szerző.)

Egyes tudósok véleménye szerint az ellátási láncok egyben egyfajta értékláncot reprezentálnak. Az értéklánc fogalmát először Michael E. Porter vezette be a „Competitive Advantage” (Versenyelőny) - című könyvében. Porter (1985) szerint a versenyelőny forrásának az az érték tekinthető, melyet a vállalat nyújt a vásárlóinak. A végfelhasználó számára nyújtott érték azon értékkomponensek összege, melyeket a vállalat különböző tevékenységei során létrehoz. Porter különválasztja a vevők, a vállalat és a beszállítók láncát, és kilenc egymástól különálló, de egymással összefüggő tevékenységet különít el, melyek meghatározzák a létrehozott értéket. Ezeket a tevékenységeket két csoportra bontja, az elsődleges- és a támogató tevékenységekre. [12]



**4. ábra.** Porter-féle értéklánc (Forrás: Porter, 1985)

Az elsődleges tevékenységek azok, melyek létrehozzák az adott vállalat termékét vagy szolgáltatását, biztosítják azok piacra való eljuttatását és felelősek a marketing és eladási tevékenységért. A támogató tevékenységek biztosítják a szükséges infrastruktúrát, a szakképzett munkaerőt. Az elsődleges tevékenységek egymásra épülő láncot alkotnak és közvetlenül felelnek az értékalkotásért. A támogató tevékenységek külön vállalati osztályokhoz rendelhetők, melyek tevékenységét más osztályok is igénybe vehetik. Az értéklánc tevékenységeinek értékalkotó képességei és kapcsolatainak hatékonysága együttesen adja az adott vállalat versenyelőnyét. A versenyző vállalatnak saját értékláncán kívül meg kell figyelnie beszállítóinak, versenytársainak és vásárlóinak értékláncait is. A vállalat annál nagyobb kompetitív előnyre tehet szert, minél több kapcsolódási pontot épít ki a



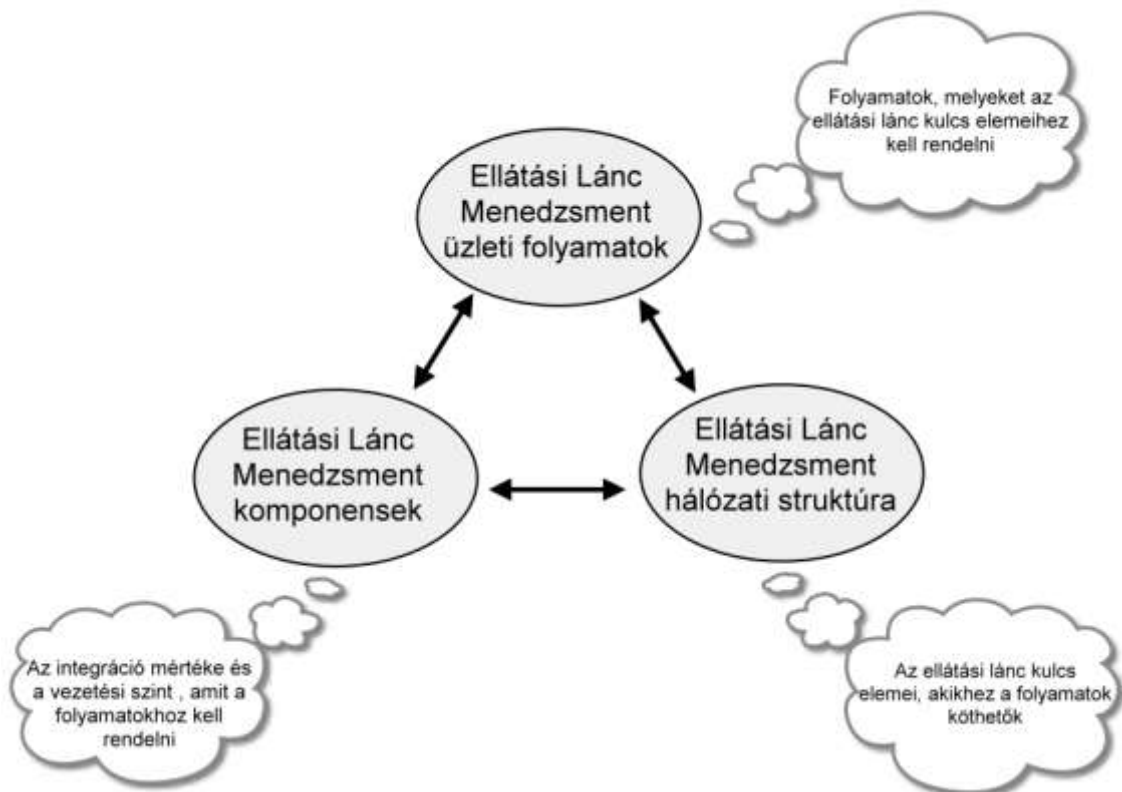
saját- és vásárlói értéklánca között. Ebben az esetben a vásárlónak közvetített érték (pl. alacsonyabb költség vagy jobb teljesítmény formájában) a vállalatnak a vásárlói értéklánca gyakorolt hatása alapján keletkezik.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a Porter-féle értéklánc egyben egy elemzési módszer is, melynek segítségével feltárhatóvá válnak a vállalat értékalkotó folyamatai és kapcsolatai, segítve ezzel a versenyelőny növelését. Más módszerektől eltérően a Porter-féle értéklánc a tevékenységek értékalkotó képességét absztrakt módon kifejezve kvalitatív elemzést tesz lehetővé, melynek használatával a többféle tevékenységet folytató vállalat eldöntheti, hogy egy adott tevékenységet a saját felelősségi körébe vonjon-e, megfelelő versenyelőny hiányában kivonuljon-e a piacról vagy kiszervezze (outsourcing) az adott tevékenységet.

Az ellátási lánc menedzsment kifejezés az 1980-as évek elején jelent meg a vállalatirányítással foglalkozó szakirodalomban. Sokan tévesen a logisztika szinonimájaként használják vagy hibásan az értéklánccal azonosítják annak ellenére, hogy bár az ellátási lánc és az értéklánc sok hasonlóságot mutat, az értéklánc egy vállalaton belüli folyamat, ami az ellátási láncba kapcsolódik. Az üzleti tevékenységek sikere nagyban függ attól, hogy a vezetés hogyan tudja az általa irányított szervezet üzleti kapcsolatainak hálózatát egyesíteni. A kapcsolatok ellátási láncon belüli menedzselése jelenti a tulajdonképpeni ellátási lánc menedzsmentet.

Az ellátási lánc vezetése komplex feladat, mivel többszintű beszállítói és fogyasztói hálózatokat kell kezelnie. Douglas M. Lambert és Martha C. Cooper, (2000) az ellátási lánc menedzsment három elemét különbözteti meg:

1. A hálózati struktúrát;
2. A láncon belüli üzleti folyamatokat;
3. A lánc komponenseit.



**5. ábra.** Az ellátási lánc elemei és azok kulcsfontosságú döntései  
(Forrás: Lambert, Cooper, 2000. Fordította: A szerző.)

Az ellátási lánc hálózatát a lánc szervezeti elemei, és azok kapcsolatai alkotják. Mivel a lánc működési és működtetési folyamataiban sok szereplő van jelen, a hálózat rendkívül bonyolult. Ahhoz, hogy a hálózat egyszerűbbé váljon, meg kell különböztetni a láncon belüli elsődleges és támogató szereplőket.<sup>5</sup> Ez segít meghatározni az ellátási lánc kezdő- és végpontját. El kell dönteni, kik az ellátási lánc kulcsfontosságú elemei, akikhez a láncon belüli fő folyamatok köthetőek.

Egy integrált ellátási lánc működtetése Lambert és Cooper szerint folyamatos információáramlást igényel, amely végső soron biztosítja a jó termékáramlást. A folyamat középpontjában továbbra is a vevő áll.<sup>6</sup> Egy megfelelő vevőközpontú rendszer kialakításához gyors információkezelésre van szükség, ami folyamatosan figyelemmel kíséri a vevő oldalán jelentkező kereslet fluktuációját. A nagyobb vállalatok arra a következtetésre jutottak, hogy a termékek fogyasztókhöz való eljuttatása csak folyamatalapú megközelítéssel érhető el.

A fentiek alapján az ellátási lánc kulcsfontosságú üzleti folyamatai a következők:

- fogyasztói kapcsolat menedzsment;
- fogyasztói szolgáltatás menedzsment;
- kereslet menedzsment;
- megrendelés teljesítés;
- gyártási folyamat menedzsment;
- beszállítás;
- gyártmányfejlesztés és piacosítás;
- visszáru kezelés.

A lánc komponenseit tekintve, Lambert a rendelkezésre álló elméleti szakirodalom és 90 vállalatvezető kikérdezése után, kilenc irányítási összetevőt határoz meg, melyek a következők:

- Tervezés és ellenőrzés;
- Munkafolyamat szerkezet;
- Szervezeti felépítés;
- Termékáramlási képesség szerkezet;
- Vezetési-irányítási módszerek;
- Hatásköri és vezetési szerkezet;
- Kockázati és eredmény szerkezet;
- Kultúra és magatartás.

A fentiekben felsorolt menedzsment összetevőket Lambert két csoportba sorolja (6. sz. ábra).

---

<sup>5</sup> Lásd 4. sz. ábra

<sup>6</sup> Lásd Fogyasztói Kapcsolat Menedzsment



**6. ábra.** Az ellátási lánc alapvető menedzsment összetevői  
(Forrás: Lambert, Cooper, 2000. Fordította: A szerző.)

Az első csoportba tartoznak legkönnyebben változtatható, legjobban látható és mérhető összetevők. A második csoport tartalmazza a kevésbé látható és érzékelhető összetevőket. Ennek ellenére ez a csoport határozza meg a fizikai és a műszaki elemek alkalmazását.

Összefoglalva Lambert és Cooper elméletét, az ellátási lánc felépítése során első lépésként vázolni kell az ellátási lánc hálózatát, megkülönböztetve az elsődleges és a támogató szereplőket. Második lépésként meg kell határozni az ellátási lánc azon kulcsfontosságú elemeit, melyek a lánc működése szempontjából elengedhetetlenek. Harmadsorban meg kell határozni az ellátási lánc szereplői közötti üzleti folyamatkapcsolatokat, melyeket a lánc kulcsfontosságú elemeihez kell rendelni. Utolsó lépésként meg kell határozni az ellátási lánc komponensek integrációs mértékét és vezetési szintjeit, melyeket a láncon belüli folyamatokhoz kell rendelni. [13]

Ha alaposabban megvizsgáljuk az ellátási lánc menedzsment és a logisztika kapcsolatát, megállapítható, hogy korábban a két definíciót egymás szinonimájaként alkalmazták. Sokszor ma sem teljesen egyértelmű a két megfogalmazás egymáshoz való viszonya. Míg az ellátási lánc menedzsment olyan tevékenység, mely átfogja és integrálja a gyártótól a végfelhasználóig terjedő kulcsfontosságú folyamatokat oly módon, hogy közben használati érték, szolgáltatás vagy információ keletkezik, a logisztika az ellátási lánc menedzsment részét képezve átfogja a beszerzést, a tárolást, az eszközök elosztását annak érdekében, hogy a szükséges terméket, a megfelelő felhasználó, a meghatározott időben, a megfelelő helyen, a megfelelő minőségben, a megrendelt mennyiségben, és a megfelelő áron kapja meg. Keszthelyi Gyula szerint azonban az úgynevezett rugalmas logisztika már nem a meghatározott időre, helyre és követelményre koncentrál, hanem a rugalmas gyártással együtt a termékáramlásra helyezi a hangsúlyt a raktárkészlet gazdálkodás helyett. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a logisztika eseményre koncentráló szemléletét felváltotta a folyamatok során megjelenő problémák elhárítására fókuszáló tevékenység, azaz a készletalapú megközelítést felváltotta a valósídejű keresletet jellemző információ. [14] Ez a folyamat a katonai logisztika területén is tetten érhető, amit véleményem szerint a tárca évről-évre csökkenő költségvetése is determinált. A valósídejű keresletet jellemző információ mindig is jelen volt a katonai logisztikában, gondoljunk csak az anyagi-technikai harcérték jelentésekre vagy Log Update

jelentésekre, hiszen a keresletet itt nem a vevő, hanem a műveleti ellátási lánc végén található végfelhasználók igényei határozzák meg.

A fenti megállapításokból kitűnik, hogy az ellátási lánc menedzsment a logisztikánál jóval bonyolultabb, komplexebb, információs rendszerekre épülő tevékenység, amely magába foglalja a gyártást, a marketing tevékenységet, a finanszírozást, az üzleti kapcsolatok menedzselését, és kockázat-megosztást. Réger Béla (2010) szerint azonban hibás az a szemlélet, mely alapján a logisztikát alárendelik az ellátási láncnak. Ha elfogadjuk azt a rendszerszemléletű megközelítést, hogy egy alap vállalati rendszer fő részei az ellátási-, termelési- és az elosztási logisztika, akkor az ellátást a logisztika részének tekinthetjük, kiemelve azt, hogy a logisztikát alkotó modulok láncba, hálózatba szerveződhetnek akár az ellátáson keresztül. [15]



**7. ábra.** Az ellátási lánc, a logisztika és az üzleti folyamatok kapcsolata  
(Forrás: Réger Béla, 2008. Fordította: A szerző.)

Az ábra elemzéséből kiderül, hogy az ellátási lánc a logisztikai támogatási hálózat része, ami magába foglalja azokat az elveket, rendszabályokat és folyamatokat, amelyek az anyagi eszközöknek a kezdeti gazdasági forrás helyétől az igénylő felhasználóig és azok onnan visszafelé áramlását is megvalósítja (inverz logisztika). Ebből az újszerű megközelítésből az következik, hogy alapvetően az anyagi eszközök áramlásáról beszélünk, de nem csak előre, hanem mindkét irányba. Fontos szempont, hogy az áramlás nem egyirányú, hanem kétirányú és az alapvetően az anyagokra vonatkozik.

A logisztikai támogatási hálózat már ennél nagyobb kategória. A logisztikai támogatási hálózat a támogatási tevékenységek közül az a szolgáltatási tevékenység, amelyik az anyagoknak-, személyeknek-, szolgáltatásoknak- és az információnak a fizikai áramlási folyamatát valósítja meg.

A fogalomból Réger Béla a következő következtetéseket vonja le:

- A logisztikai támogatási hálózat az anyagi folyamatokon túlmutató tágabb értelmezés;
- A polgári logisztika a bővített ellátási lánc értelmezéssel próbálja követni ezt a fejlődést;
- A támogatási hálózat egy meghatározott gráf típusú része lehet az ellátási lánc, amikor a hálózat meghatározott pontjai között a kijelölt útvonalakon áramlanak az anyagok.

Tovább vizsgálva az ellátási lánc menedzsment és a logisztika jellemzőit elmondható, hogy az ellátási lánc menedzsment sikeres működtetésének alapja az információs rendszerek hatékony alkalmazása, ezzel szemben a logisztika nem használja ki teljes körűen a korszerű információs rendszerekben rejlő lehetőségeket. A lánc partnerei közötti szövetség és a korszerű információs rendszerek alkalmazása, valamint az erre épülő logisztikai folyamatok

azok a tevékenységek, melyek integrálásával az ellátási lánc létrehozza az ellátási lánc menedzsmentet.

Az információ fontossága abban rejlik, hogy azon túl, hogy közös adatbázist biztosít a lánc elemeinek, egyben meghatározza a megfelelő cselekvési változatokat az ellátási lánc különböző vezetési szintjei számára. Egy vállalat, illetve egy műveletben résztvevő katonai kontingens esetén ez azt jelenti, hogy a hierarchia különböző szintjein található vezetőknek más és más információra van szükségük ahhoz, hogy a folyamatokról, hadműveletekről megfelelő képet kapjanak, és megfelelő döntéseket hozzanak. Ennek megfelelően az ellátási láncok működtetéséhez szükség van az azokat támogató korszerű információs rendszerekre.

Stephen Hayes Russel négy ilyen informatikai rendszert különböztet meg:

1. A Vállalati Erőforrás Tervező programot, amely feldolgozza a lánc funkcionális területeinek összes tranzakcióját;
2. Az elektronikus adatcserét vagy internet kapcsolatot, ami lehetővé teszi az a lánc üzleti partnerei számára a döntések meghozatalát segítő adatok megosztását;
3. Az elektronikus termékkód technológiák alkalmazását, melyek korszerű vonalkódos és rádió frekvenciás rendszerek alkalmazásával képesek a láncon belül áramló termékek, járművek azonosítására és valós idejű nyomon követésére;
4. Az ellátási lánc elemzésére szolgáló programokat, melyek képesek az ellátási láncok teljesítményének vizsgálatára. [16]

A műveleti ellátási lánc menedzsment és ezen belül a logisztikai támogatással összefüggő feladatok szintén megkövetelik a korszerű, műveleteket támogató információs rendszerek alkalmazását. A nemzeti hadseregek béketámogató és különböző NATO koalíciós műveletekben való részvétele figyelembe véve a küldő nemzetek kormányainak költségcsökkentő intézkedéseit, új mintát hoz létre a védelmi logisztikai rendszerekben. A műveleteket irányító parancsnokok és a logisztikai támogatást irányító vezetők számára kiemelkedő fontossággal bírnak az anyag- és eszközáramlással, valamint a műveleti készenléttel kapcsolatos valós idejű információk. A haderőnemek és a résztvevő nemzetek közötti logisztikai interoperabilitás új, korszerű műveleti logisztikai információs rendszer alkalmazását teszi szükségessé. Többek között ilyen a NATO LOGFAS<sup>7</sup> rendszere is, amely a katonai logisztika funkcionális területeit átfogó tervező moduljaival, a rendelkezésre álló erőforrások optimalizálására szolgáló programjával, folyamatosan bővített logisztikai adatbázisával, egységes kódrendszerének (RIC)<sup>8</sup> alkalmazásával hatékonyan hozzájárul a műveleti ellátási lánc működtetéséhez, megfelelő interoperabilitást biztosítva a katonai műveletben résztvevő nemzetek kontingensei számára.

## ÖSSZEGZÉS

Az ellátási lánc és a logisztika fejlődésének összefoglalásaként megállapítható, hogy számos könyv-, cikk- és tanulmány foglalkozik az ellátási láncokkal és a logisztika fejlődéstörténetével, kapcsolatával, és minden szerző mást tart fontosnak kiemelni a téma vizsgálata során. Az ellátási lánc működtetésének számos módja van, ami hatékonyabbá teszi annak működését, de egységes séma véleményem szerint nem létezik, hiszen a külső és belső információk, gazdasági folyamatok, a katonai műveletek jellege folyamatosan befolyásolják vagy befolyásolhatják a lánc menedzselését. Azonban kiemelhetünk néhány olyan elemet, amely ma, és feltételezhetően a jövőben is segíteni fogja az ellátási lánc menedzsment fejlődését. Ilyen elemek a láncon belüli hatékony kommunikáció, a vevőorientáció, a fogyasztói kapcsolat menedzsment és a gyors alkalmazkodó képesség, melyek nem

<sup>7</sup> Logistics Functional Area Services – A NATO-ban használatos logisztikai információs és tervező program

<sup>8</sup> Reported Item Code – LOGFAS-ben alkalmazott kód

tekinthetők az ellátási lánc menedzsment alapvető feltételeinek, de közvetítő és koordináló funkciójuk segítségével interdiszciplináris vagy multidiszciplináris módon, hatékonyan fejtik ki hatásukat.

### **Felhasznált irodalom:**

- [1] Horváth Attila- Vélemény Szabó Mihály „Új sztár tudomány a «logisztika»” című cikkéhez. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 3. évf. 2. szám. 2000, pp. 262- 272.
- [2] George Cyrus Thorpe - Pure Logistics: The Science of War Preparation (Franklin Hudson publishing co., 1917, p. 139.
- [3] Szegedi Zoltán - Prezenszki József: Logisztika-menedzsment – Kossuth Kiadó, 2005 ISBN 9630947773, p. 26.
- [4] Szegedi Zoltán - Prezenszki József: Logisztika-menedzsment – Kossuth Kiadó, 2005 ISBN 9630947773, p. 27.
- [5] NATO logisztikai kézikönyv - NATO Logisztikai Vezetők Értekezletének Titkársága, NATO Központ Brüsszel, 1997. október, p. 24.
- [6] Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Doktrína (2. kiadás) Budapest, 2005. p. 11.
- [7] Szegedi Zoltán - Prezenszki József: Logisztika-menedzsment – Kossuth Kiadó,2005 ISBN 9630947773, p. 28.
- [8] Szegedi Zoltán - Prezenszki József: Logisztika-menedzsment – Kossuth Kiadó,2005 ISBN 9630947773, p. 29.
- [9] Chikán Attila - Vállalatgazdaságtan, Aula Kiadó, 2003. ISBN: 9789639478749, 564 o.
- [10] Knoll Imre - Logisztika-Gazdaság-Társadalom, Kovásznai Kiadó, 2002. ISBN: 9789638619433, 237 o.
- [11] Stuart Emmett - Supply Chain in 90 minutes, Management Books 2000 Ltd, 2005. ISBN:1-85252-476-6, p. 9.
- [12] Michael E. Porter - Competitive Advantage, The Free Press, 1985. ISBN: 0-684-84146-0
- [13] Douglas M. Lambert - Martha C. Cooper - Issues in Supply Chain Management, Industrial Marketing Management, Volume 29, Issue 1, January 2000, pp. 65-83.
- [14] Keszthelyi Gyula - A hatásalapú műveletek logisztikával szemben támasztott újszerű kihívásai, Doktori (PhD) értekezés, Budapest, 2008.
- [15] Réger Béla - A logisztika és az ellátási lánc időszerű kérdései napjainkban, Hadmérnök, V. évf. 3. szám, 2010. szeptember
- [16] Stephen Hayes Russel - Supply Chain Management More than Integrated Logistics, Air Force Journal of Logistics, Volume XXXI, Number 2, pp. 59-60.

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Berek Tamás – Rácz László István**  
[berek.tamas@uni-nke.hu](mailto:berek.tamas@uni-nke.hu) – [laszlo-antal@t-online.hu](mailto:laszlo-antal@t-online.hu)

## VÍZBÁZIS MINT NEMZETI LÉTFONTOSSÁGÚ RENDSZERELEM VÉDELME

### *Absztrakt*

*A közösségi vízpolitikáról az utóbbi néhány évtizedben tartott szemináriumok következtetéseivel rávilágítottak arra, hogy a „A Közösség vizei egyre nagyobb terhelésnek vannak kitéve, mivel minden felhasználási területen folyamatosan növekszik az igény a kielégítő mennyiségű, jó minőségű víz iránt.” A vízellátás közérdekű szolgáltatás, ahogyan azt a Bizottságnak az európai közérdekű szolgáltatásokról szóló közleménye meghatározza. A jó vízminőség hozzájárul a lakosság ivóvízellátásának biztonságához. Szükséges az olyan események hatásának megelőzése vagy csökkentése, amelyek következtében a víz bármely okból balesetszerűen szennyeződhet. A szerzők rámutatnak arra, hogy az ilyen célú intézkedéseket be kell venni a védelem tervezésébe.*

*The conclusions of the Community Water Policy Seminars in the last few decades highlighted that „Waters in the Community are under increasing load from the growing demand for sufficient quantities of good quality water for all purposes.” The supply of water is a service of general interest as defined in the Commission communication on services of general interest in Europe. Good water quality will contribute securing the drinking water supply for the population. There is a need to prevent or reduce the impact of incidents in which water can be accidentally polluted for any reasons. The authors point out that such measures with the aim of doing so should be included in the defence planning.*

**Kulcsszavak:** víz, komplex biztonsági rendszer, fizikai védelem, szabályozás ~  
*water, complex security system, physical protection, regulation*

## BEVEZETÉS

Az EU Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról rávilágít az ivóvízellátás egyik fő problémájára, nevezetesen, hogy „a Közösségben egyre növekvő igény mutatkozik meg a kielégítő mennyiségű, jó minőségű ivóvíz iránt minden felhasználási területen”. [1]

Az ivóvíz megfelelő minőségének biztosítása érdekében EU Parlament és a Tanács 98/83/EK irányelve pedig szükségesnek tartja a megfelelő vízvédelmi intézkedések foganatosítását a felszíni és felszín alatti vizek vonatkozásában. Ezek némelyike közvetlenül kapcsolódik a vízszolgáltatáshoz, ugyanakkor látókörbe kerülnek olyan, a vízellátás hosszú távú környezetbiztonsági kockázatait csökkentését és a vízbázisok védelmét célzó határozatok, mint például a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát-szennyezéssel szembeni védelméről szóló 91/676/EGK, melynek érvényesítése a szennyezés kockázatával járó tevékenység korlátozásával járul hozzá a vízvédelemhez.

A biztonságot veszélyeztető események és helyzetek átfogó kezelésének protokollját meghatározó program kialakítása mellett szükséges a lakossági ivóvízellátás biztonsága érdekében vízbázisok védelmének és a vízgazdálkodási létesítmény védelmének tervezésekor és kialakításakor a rendszerszemléletű megközelítés.

## A VÍZBÁZISVÉDELEM JOGI ALAPJA

Az ivóvízbázis-védelem célja az emberi tevékenységből származó szennyezések megelőzése, a természetes (jó) vízminőség megőrzése. 1995-ben kormányprogram indult az ivóvízellátást szolgáló sérülékeny környezetű üzemelő vízbázisok védelmére, védőterületek kijelölésére. Ennek jogszabályi alapját „a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről” alkotott 123/1997.(VII. 18.) Korm. rendelet adja meg.

A fent említett rendelet értelmezésében az ivóvízbázisokon belül megkülönböztetünk üzemelő és távlati vízbázisokat. A távlati vízbázisok potenciális, jó vízáradottságokkal rendelkező területek, amelyeken jelenleg még nem alakítottak ki víztermelő telepeket.

A program végrehajtásának befejezését a 2052/2002. (II. 27.) Korm. határozat a vonatkozó jogszabály módosításával ez határidő nélkülire módosította.

A jogilag is alátámasztott védelem szempontjából az 50 éves elérési idő a mérvadó, ezen belül viszont a különböző védőzónákat kell kijelölni, amelyeknek eltérő a védelmi funkciója.

A 123/1997.(VII. 18.) korm. rendelet megfogalmazásában a kijelölés a feltételezett szennyeződés adott víztermelő helyig való elérési idején alapul:

- belső védőövezet (a vízkivételi mű, valamint a vízkészlet közvetlen védelme a szennyeződéstől és a megrongálódástól) – 20 napos elérési idő,
- külső védőövezet (a le nem bomló, továbbá a bakteriális és egyéb lebomló szennyezésekkel szembeni védelem) – 6 hónapos elérési idő,
- hidrogeológiai A zóna, B zóna védőidomok (különböző veszélyességű, nem lebomló szennyezésekkel szembeni védelem) – elérési idők: 5 év, 50 év.

Az egyes zónáknak különböző funkciójuk van, de összességében azt a célt szolgálják, hogy a meglévő és a jövőbeni szennyező tevékenységeket különböző mértékben lehessen megakadályozni, illetve korlátozni. A védőterületek a védőidomok terepfelzínrel alkotott metszetei. A földtanilag védett (nem sérülékeny) vízbázisoknak csak védőidoma van, de a jogszabály szerint a kutak körül ekkor is kötelezően ki kell jelölni egy minimum 10 m sugarú belső védőterületet. A belső védőterületek annak érdekében, hogy a termelő kutak körüli szigorú védelem mindig biztosított legyen, állami illetve önkormányzati tulajdonban vannak.



A többi védőterületen az ingatlan tulajdonosának kötelessége, hogy a védőterületi határozatban foglaltakat betartsa, és tevékenységét a vízbázis védelem szempontjait figyelembe véve végezze. A védőidomok és védőterületek kijelölési folyamata a hatósági határozat kiadásával és ennek következményeként a telekkönyvi bejegyzéssel ér véget. [2]

### **Vízbázisokat fenyegető tényezők**

A védelem kialakítása szempontjából meg kell határozni a fenyegetések körét. A kockázatok tekintetében számítani kell:

- természeti eredetű veszélyekre, melyek az emberi tevékenységtől függetlenül, a természet erőinek hatására, elemi csapásként fordulnak elő;
- civilizációs, illetve technológiai veszélyekre, melyek az emberi tevékenységgel összefüggésben, helytelen emberi beavatkozás, mulasztás, figyelmetlenség, vagy technikai, konstrukciós hibák hatására következnek be.
- szándékos, illetve ártó jellegű cselekményekkel, tevékenységekkel összefüggő veszélyekre;

Az ipari és közlekedési háttérszennyezés mellett veszélyforrást jelent a nem kellő körültekintéssel végzett mezőgazdasági termelőtevékenység következtében a vízben megjelenő szennyezés a vízbázis védőterületén jelenlevő szennyező-források kibocsátása következtében. Itt fontos megjegyezni, hogy a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről szóló 27/2006. kormányrendelet rendelkezik a nitrátszennyezés szempontjából érzékeny területek kijelöléséről, azzal a kitételrel, hogy azokat elsődlegesen a vizek nitrátszennyezéssel szembeni érzékenysége alapján kell kijelölni. A nyersvíz mikrobiológiai, kémiai, fizikai szennyezését eredményezheti azonban havária helyzet, vagy akár szabotázs is.

Az ivóvízbázisok védelme szempontjából fontos meghatározni azokat a tényezőket is, melyek normál – szabályozott – körülmények között ugyan nem fenyegetik közvetlenül a vízbázis biztonságát, azonban a közvetett vízgyűjtő területet tekintve figyelembe véve azokon a területeken történő felhalmozódásuk lehetőségét hosszú távon veszélyforrássá válhatnak. Ezek tipikusan nem rontják rövidtávon a vízminőséget, nagyobb időléptékkel azonban jövőbeni behatásuk károsan befolyásolhatja a vízminőséget. A vízbázisok körzetében végzett mezőgazdasági tevékenység tipikusan ilyen tényező. [3]

A jó minőségű ivóvíz biztosítása érdekében kidolgozott intézkedéssorozatot a vízbiztonsági terv<sup>1</sup> foglalja keretbe, melynek fő feladata a vízellátás minőségirányítása mellett a folyamat védelmének biztosítása. Ennek érdekében az ellátási folyamat teljes vertikumának feltárása, veszélyanalízis és kockázatértékelés, a kritikus ellenőrzési pontok meghatározása, valamint eseménykezelési és vészhelyzet-kezelési intézkedéstervezés kell, hogy kidolgozásra kerüljön.

## **IVÓVÍZELLÁTÁS MINT KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA ELEM VÉDELME NEK KÖVETELMÉNYEI**

Kritikus infrastruktúrák alatt olyan, egymással összekapcsolódó, interaktív és egymástól kölcsönös függésben lévő infrastruktúra elemek, létesítmények, szolgáltatások, rendszerek és folyamatok hálózatát értjük, amelyek az ország (lakosság, gazdaság és kormányzat) működése szempontjából létfontosságúak és érdemi szerepük van egy társadalmilag elvárt minimális

---

<sup>1</sup> Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. kormányrendelet meghatározza vízszolgáltatók számára az ivóvízbiztonsági terv elkészítésének határidejét. A több mint 100 000 főt ellátó rendszerek esetén legkésőbb 2012. július 1-jéig, az 50 000–100 000 főt ellátó rendszerek esetén legkésőbb 2013. július 1-jéig, az 5000–50 000 főt ellátó rendszerek esetén 2014. július 1-jéig kell benyújtani jóváhagyásra.

szintű jogbiztonság, közbiztonság, nemzetbiztonság, gazdasági működőképesség, közegészségügyi és környezeti állapot fenntartásában. Kritikus infrastruktúrának minősülnek azon hálózatok, erőforrások, szolgáltatások, termékek, fizikai vagy információtechnológiai rendszerek, berendezések, eszközök és azok alkotó részei, melyek működésének meghibásodása, megzavarása, kiesése vagy megsemmisítése, közvetlenül vagy közvetetten, átmenetileg vagy hosszútávon súlyos hatást gyakorolhat az állampolgárok gazdasági, szociális jólétére, a közegészségre, közbiztonságra, a nemzetbiztonságra, a nemzetgazdaság és a kormányzat működésére. [4]

### **A Kritikus infrastruktúra ágazati szektorai**

Előzetes elemzések alapján kerülnek meghatározásra azok a szektorok és alrendszereik, melyek kritikusnak minősülnek az állampolgárok gazdasági, szociális jóléte, közegészség, közbiztonság, a nemzetbiztonság, a nemzetgazdaság és a kormányzat működése szempontjából.

A víziközmű-szolgáltatás és alágazatai a Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról szóló 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozat értelmében a kritikus infrastruktúrák közé tartozik (IV. szektor), melynek megfelelő hatékonyságú védelmének biztosítása többek között a közmű üzemeltetőjének a feladata. A IV. szektoron belül külön rész foglalkozik a vízbázisok védelmével.

2012. decemberében az Országgyűlés elfogadta a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló (2012. évi CLXVI.) törvényt, melynek 1. sz. melléklete szintén kitér a víz alágazatra az alábbi illusztráció szerinti felosztásban.



**1. ábra.** A víz, mint kritikus infrastruktúra ágazat és alágazatai  
(forrás: 2012. évi CLXVI. tv.a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről 1.sz. melléklete alapján szerk.:Berek)

A létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény rendelkezése szerint a Kormánynak évente jelentést kell benyújtania az Európai Bizottságnak, melynek tartalmaznia kell egyrészt azon létfontosságú rendszerelemek ágazatonkénti számát, melyek európai létfontosságú rendszerelemnek kijelöltek, másrészt az Európai Unió azon tagállamainak számát, amelyek az európai létfontosságú rendszerlemelektől függenek. Jelentést kell készíteni továbbá azon ágazatok sebezhetőségi pontjainak, az azokat fenyegető veszélyeknek és kockázatoknak típusairól, amelyekben európai létfontosságú rendszeremet jelöltek ki.

Már a 147/2010. Korm. rendelet is előírja, - amely a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról rendelkezik - vízi létesítmény üzemeltetésére vonatkozóan üzemeltetési szabályzat elkészítését, melynek egyebek mellett tartalmaznia kell a karbantartásra, az ellenőrzésekre és vizsgálatokra, a haváriahelyzetek kezelésére, a vízi létesítmények záró-, védő- és biztosítóberendezéseinek kezelésére, valamint a vízbázis-védelmi intézkedésekre vonatkozó előírásokat. [5]

Az európai létfontosságú rendszerelem vagy a nemzeti létfontosságú rendszerelem üzemeltetője ki kell, hogy dolgozza az ágazati hatóság által meghatározott tartalmi és formai követelmények szerinti üzemeltetői biztonsági tervet, melyben meg kell jelölni a létfontosságú rendszerelemeket és azt a szervezeti és eszközrendszert, amely biztosítja azok védelmét kitérve azokra a biztonsági intézkedésekre, amelyek biztosítják a létfontosságú rendszerelem védelmét. [6]

2012. évi CLXVI. törvény kitér arra, hogy az üzemeltetői biztonsági tervben kell rögzíteni a fentiekben túlmenően az európai létfontosságú rendszerelem vagy a nemzeti létfontosságú rendszerelem védelmét szolgáló biztonsági megoldásokkal kapcsolatos eljárást is. A létfontosságú rendszerelem működésének védelmét és folyamatosságát az üzemeltetői biztonsági tervvel összhangban kell megszervezni. Az említett törvény megfogalmazásában meg kell határozni azokat az ideiglenes intézkedéseket is, amelyeket a különböző kockázati és veszélyszinteknek megfelelően foganatosítani kell.

Az elmúlt év végén elfogadott kormányrendelet a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről újabb feladatot határoz meg a kritikus infrastruktúrák védelmének érdekében a jövőben azok üzemeltetőinek, méghozzá a távérzékelési adatok felhasználásának tekintetében. A kormányrendelet megfogalmazásában a honvédelmi vagy nemzetbiztonsági érdekből védendő objektumok, kritikus infrastruktúrák használói, üzemeltetői és minősítői kötelesek megvizsgálni, hogy az objektumok légi távérzékelési eljárás során esetlegesen leképződő adatai tartalmazzak-e a minősített adat védelméről szóló törvény alapján minősítéssel védendő közérdek körébe tartozó adatot. A mennyiben az objektumról leképződő adat az objektumok üzemeltetői szerint minősített adatot eredményez, az üzemeltetőknek kezdeményezniük kell a védendő adat minősítését az arra jogosultnál. [7]

## **KOCKÁZATELEMZÉS ÉS A VÉDELMI KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁSA**

A nemzetbiztonsági védelem alá eső szervek és létesítmények köréről rendelkező 232/2009. kormány határozat a központi államigazgatási és kormányzati tevékenység szempontjából fontos állami szervek (intézmények) és létesítmények mellett tételesen felsorolja a központi államigazgatási és kormányzati tevékenység szempontjából fontos gazdálkodó szervezeteket és létesítményeiket, így a Fővárosi Vízművek Zrt., regionális vízmű társaságokat.[8]

Az ivóvízellátás biztonságának fenntartása nem szorítkozik kizárólagosan a jó minőségű ivóvíz biztosítására, az ellátó rendszer működését biztosító objektumok fizikai védelmére is hangsúlyt kell fektetni.

A védelem tervezése szempontjából lényeges megemlíteni, hogy az objektum egy pontosan körülhatárolható terület, melyen felépítmények találhatóak különböző funkciókkal. A veszélyeztetettség mértékét távolabbi megközelítéssel működés, az üzemeltetés biztonsági foka, a felhasznált különféle anyagok, technikai eszközök, információk kereslete, értéke, értékesíthetősége, a terület bűnügyi fertőzöttsége, működés rendje a napszak, az alkalmazott védelmi rendszer megbízhatósága, a beavatkozás, az elhárítás objektív- szubjektív gyorsasága, a nemkívánatos cselekmények jellege és azok területi kihatása határozza meg. [9]

Az ivóvízellátást biztosító objektumok felől megközelítve a kérdést nem csupán az adott objektum hanem az ott végzett tevékenység veszélymentes állapotának a fenntartása is cél. Ez a veszélymentes állapot a biztonsági rendszer zavarmentes működését feltételezve – mely ideális állapotot is csak feltételezni lehet - időben állandónak tűnhet, azonban csupán látszólagos. Szinte minden esetben a végzett tevékenység, és többek között a tevékenység eszközei, a felhasznált anyagok mennyisége, értéke, veszélyessége viszonylag jól meghatározható. A veszélymentes állapot változása bizonyos tekintetben prognosztizálható többek között az objektum funkciója, a bent végzett tevékenység, az alkalmazott technológiák és anyagok ismeretében. [10]

A biztonság állapotát pedig alapvetően meghatározza a veszélyeztetés és az ellene alkalmazott védelem. [11]

## Kockázatelemzés

Az objektumvédelmi rendszer tervezési időszakában szükséges állapotfelmérés és kockázatelemzés elvégzése, ezek alapján lehetséges csupán az értékelés és a javaslat kidolgozása

A kockázatelemzés során az adott létesítménnyel, üzemeltetésével és a benne folyó tevékenységekkel kapcsolatban esetleg előforduló lehetséges kockázatok azonosítását és értékelését szükséges elvégezni. Az elemzés során a kockázatok bekövetkezési valószínűségét, okozott hatását, illetve a kockázat bekövetkeztének elkerülését, illetve hatásának csökkentését lehetővé tevő intézkedéseket kell megvizsgálni, és azok várható hatásait figyelembe véve alternatív megoldásokat, javaslatokat célszerű kidolgozni. [12]

A kockázatelemzés ugyanakkor a vízbiztonsági terv elkészítésének is egyik meghatározó fundamentuma is. Igaz, az ott elvégzett veszélyazonosítás magában foglalja a teljes rendszer leírását, és a vízminőséget fenyegető kockázatok értékelésének folyamatában az objektumvédelmi kérdések egy részét képezik csupán a komplex elemzésnek.

A kockázatok súlyozhatók, amely alapján a beavatkozási lehetőségek rangsorolhatók lesznek. A kockázatok súlyosságának kiszámítása az adott veszélyes esemény bekövetkezési valószínűség, illetve a következmény súlyosságának értékelése alapján történik.

Kockázatok a pontszám alapján					
	< 6	6-9	10-15	15 -	
	alacsony	közepes	magas	nagyon magas	
Bekövetkezés valószínűsége	Következmények súlyossága				
	Jelentéktelen	Mérsékelt	Jelentős	Súlyos	Katasztrofális
Szinte biztos	5	10	15	20	25
Valószínű	4	8	12	16	20
Mérsékeltlen valószínűsíthető	3	6	9	12	15
Kis valószínűségű	2	4	6	8	10
Ritka	1	2	3	4	5

2. ábra A kockázatok rangsorolására alkalmazható egyszerű pontozási mátrix (Forrás: WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján szerk:Berek)

## **Az eseménykezelési rendszer szerepe a vagyonvédelemben**

A biztonságos ellátás fenntartása szempontjából megkövetelt az eseménykezelési rendszer kidolgozása. 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. A vészhelyzeti intézkedéseket tehát a szolgáltató vízbiztonsági tervének tartalmaznia kell, ahol meg kell jelölni többek között az elvégzendő feladatokat az ivóvíz-szolgáltató szervezet adott beosztásaihoz kötötten. Az intézkedési szabályzatokban ki kell térni úgy a vízellátási rendszer üzemeltetése során bekövetkező hatásokra, mint a vízellátás biztonságát veszélyeztető külső hatásokra. [13]

A vízellátási folyamat állandó szintjének biztosítása érdekében kidolgozott ellenőrzési intézkedések mellett ivóvízellátás biztonsága érdekében kiemelt figyelmet kell fordítani számos további olyan elem fizikai védelmének megvalósítására, melyek az ivóvíz szolgáltatás alapfeltételeit testesítik meg. Egyebek mellett ilyenek a vízbázis létesítményeinek gépei, berendezései, illetve azok üzembiztonságát meghatározó segédelemek.

A komplex vagyonvédelmi rendszer tervezése során víztermelési tevékenység környezetéből eredő veszélyeztetettség feltárása és elemzése során meg kell állapítani a védelem célját, tárgyát, meg kell határozni a veszély forrásait, és ezek ismeretében kell megtervezni és kiépíteni a védelmi rendszert, úgy, hogy tételesen kell megjelölni a védendő értékeket és tevékenységeket.

A kockázatelemzés célja az adott létesítménnyel, üzemeltetésével és a benne folyó tevékenységekkel kapcsolatban esetleg előforduló lehetséges kockázatok azonosítása, csoportosítása és értékelése. Az elemzés során a kockázatok bekövetkezési valószínűségét, okozott hatását, illetve a kockázat bekövetkeztének elkerülését, illetve hatásának csökkentését lehetővé tevő intézkedéseket vizsgáljuk. Az elemzés során többek között az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- A létesítmény környezeti adottságai, a környék bűnözési statisztikája.
- A létesítmény építészeti, energetikai, elektronikai, informatikai, stb. alrendszerei.
- A létesítmény üzemeltetési rendszerei, szabályzatok, hatósági előírások.
- A létesítmény alapfunkciói, időszakos, kiegészítő funkciók.
- A létesítményben dolgozó, oda látogató személyek összetétele.
- Biztosítási szerződések, feltételek. [14]

A biztonsági rendszer felépítése érdekében kialakított védelmi filozófia alapjául szolgáló biztonsági kockázatelemzésnek ki kell térnie a létfontosságú szolgáltatás sérülésére gondatlan-, vagy bűnös szándék, vagy akár technológiai hiba közrehatásának eredményeként. [15]

Mint minden biztonsági rendszer esetében, a víztermelési létesítmények védelmére telepített rendszer hatékonyságát is annak leggyengébb elemének hatékonysága determinálja. Még a körültekintően megtervezett rendszereknek is gyakorta éppen az élőerős összetevője jelenti a leggyengébb láncszemet, ezért a létesítményi biztonság és az üzembiztonság fenntartása érdekében a felelősségi körök pontos rögzítése mellett az ellenőrizhetőség biztosítása, illetve annak egyik feltételeként az eljárásrendek olyan mélységű kialakítása szükséges, amely lehetővé teszi egyebek mellett szabálytalanság, mulasztás, szabotázs esetén, a felelősség megállapítását személyhez kötötten.

## **A védelmi koncepció kidolgozásának elemei**

A közcélú vízellátási létesítmények fizikai védelmének tekintetében a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló 123/1997. kormányrendelet megfogalmazza, hogy a belső védőövezetet be kell keríteni és szükség esetén biztonságáról őrzéssel is gondoskodni kell. A rendelet továbbá a belépésre jogosultak körének meghatározását és a beléptetés ennek tekintetében történő kialakításának szükségességét nyilvánítja ki azzal, hogy kimondja: „rendszeresen a vízellátási létesítmény üzemeltetőjének azok a dolgozói tartózkodhatnak, akik ott munkát végeznek, és a külön jogszabályban meghatározott rendszeres egészségügyi ellenőrzést igazoló egészségügyi könyvvel rendelkeznek”. Természetesen az érintettek köre kiegészül ellenőrző ágazati hatóság szakembereivel, illetve azokkal akiket a védőterület tulajdonosa belépésre feljogosít (e jogszabály meghatározásában védőterület állami vagy önkormányzati tulajdonban kell, hogy álljon).

A védelem tervezésekor és kialakításakor a vízbázis védendő objektumának területén a mechanikai - elektronikai – és élőerős alrendszerek magas színvonalú működési feltételeinek biztosítása érdekében a tervezett biztonságtechnikai alrendszereknek az adott víztermelési létesítmény rendeltetésével összhangban történő kialakítása az egyik elsődleges szempont. Az átfogó védelem megvalósulása érdekében, annak kiépítésekor a működésüket tekintve autonóm alrendszerek összehangolása, valamint a felügyelet megvalósulási feltételeinek biztosítása alapvető fontosságú.

A fizikai őrzés hatékonyságát biztosítja a mechanikai és elektronikus eszközök valamint az élőerős eljárások hatékony kombinációja, nem is beszélve a megelőző intézkedések szerepéről. A tevékenység rendjét meghatározó létesítményi üzemeltetési szabályzat ugyanakkor az egyik lényeges alapküldetés, melyet pontosan tanulmányozni kell a védelem tervezésekor. Az integrált védelem nem csupán azt jelenti, hogy a mechanikai védelmet technikai megfigyelésnek kell kiegészíteni. Szükséges egyfelől egy olyan biztonsági rendszer kiépítése, amelyben a beintegrált alrendszerek autonóm működésének feltételeit biztosító felügyeleti algoritmus összehangolja azok kommunikációját, ugyanakkor biztosítja a személyi felügyelet beavatkozási lehetőségét is, annak az objektum személyi állományának hatáskörében történő összpontosításával természetesen a felelőségi szinteknek megfelelően. [16]

A víztermelő üzem számára olyan technológiai üzemirányítási rendszer kiépítése szükséges, amely működése közben az emberi beavatkozás igénye hibaelhárítás, illetve egyes előre meghatározott kivételes biztonságot fenyegető helyzetekben merül fel, főleg akkor, ha a létesítményfelügyeletnek több víztermelő kút működését kell, hogy összehangolja.

Tekintettel arra, hogy a vízkivételi létesítmény területén üzemelő kutak állandó élőerős védelme igen költséges lenne, azok területén az elektronikai komponens behatolás jelző és beléptető alrendszereinek szabotázsvédett kiépítése biztosíthatja azok közvetlen fizikai védelmét. Az illetéktelen hozzáférések lehetőségének minimalizálása érdekében a kutak karbantartása, ellenőrzése, az üzemeltetésükhöz kapcsolódó egyéb tevékenység proxy kártyás beléptetés és így a belépő személyének és a belépés időpontjának rögzítésével történhet. Az illetéktelen, vagy jogosulatlan behatolást pedig a megfelelően elhelyezett érzékelők által generált jelzés révén a fegyveres biztonsági őrség megfelelő intézkedési jogosultságok megléte esetén képes elhárítani.



**3. ábra.** A komplex vagyonvédelem összetevői

A fentiek szerint az alábbi elektronikai rendszerek alkalmazása szükséges az érintett létesítményekben:

- Behatolás- és támadásjelző rendszer,
- Videó figyelő és rögzítő rendszer,
- Beléptető rendszer,
- Elektronikus tűzjelző rendszer,
- Veszélyes anyagok jelenlétét monitorozó rendszerek

### **Behatolás jelző rendszer biztonsági szint szerinti fokozatba sorolása**

A behatolás jelző rendszerekre vonatkozóan a tervezési irányelveket az MSZ EN 50131-1 a „Riasztórendszerek. Behatolás- és támadásjelző rendszerek. Rendszerkövetelmények” szabvány határozza meg. A szabvány a behatolás- és támadásjelző rendszereket és részegységeiket az elérni kívánt biztonsági szintnek megfelelő biztonsági fokozatokba sorolja. A biztonsági fokozatok a kockázati szinteken alapulnak, melyet alapvetően az adott létesítmény típusa, az ott elhelyezett értékek és a tipikusan várható fenyegetés szintje határoz meg. A szabvány a fenti szempontok szerint négy biztonsági fokozatba sorolja az elektronikus vagyonvédelem eszközeit. Az alacsony kockázatú, 1. biztonsági fokozattól – amely korlátozott a behatolás-védelmi ismeretekkel és könnyen beszerezhető egyszerű kézi szerszámokkal rendelkező behatoló kockázatával számol- a magas kockázatú 4. biztonsági fokozatig – amely szakértelemmel és speciális szerszámokkal rendelkező behatoló támadását feltételezi.

A fentiek ismeretében a létfontosságú létesítmények és objektumaik vagyonvédelmi biztosítása céljából alkalmazott behatolás-jelző rendszernek a 3. - vagy a 4. biztonsági fokozatnak kell megfelelnie.

3. fokozat: Közepes és magas közötti kockázat, a behatoló vagy a rabló vélhetően jártas a behatolás- és támadásjelző rendszerekben, és a szerszámok, hordozható elektronikus készülékek széles körű választékával rendelkezik

4. fokozat: Magas kockázat, akkor alkalmazandó, ha a biztonság minden más tényezőnél előbbre való. A behatoló vagy rabló vélhetően képes részletesen megtervezni egy behatolást vagy rablást, rendelkezik ehhez erőforrásokkal, és rendelkezik a berendezések teljes

skálájával, beleértve olyan eszközöket is, amelyekkel a behatolás- és támadásjelző rendszer alapvető fontosságú részegységeit helyettesítheti.” [17]

Szabotázs elleni védelem tekintetében a szabvány úgy fogalmaz, hogy: „A behatolás- és támadásjelző rendszer részegységeit el kell látni olyan eszközzel, amely meggátolja a belső elemekhez való hozzáférést, a szabotázs kockázatának minimalizálása céljából. A szabotázs védelemre vonatkozó követelmények változhatnak a behatolás- és támadásjelző rendszer biztonsági fokozatától és attól függően, hogy a behatolás- és támadásjelző rendszer adott részegysége a felügyelt területen belül vagy kívül helyezkedik-e el.” [18]

Szabotázsjelzés az érzékelendő szabotázs események függvényében a 3.- és 4. biztonsági fokozatban egyaránt az egyszerű eszközzel történő kinyitás, az I&HAS<sup>2</sup> komponensek felszerelési helyéről történő eltávolítása és érzékelő érzékelési irányának megváltoztatása esetében egyaránt kötelező elvárás. Szabotázsjelzés az akusztikus figyelmeztető eszközbe, valamint a CIE, ACE, SPT<sup>3</sup> eszközökbe történő behatolás esetén viszont csak a 4-es biztonsági fokozatban kötelező.

## **AZ ÜZEMBIZTONSÁG FENTARTÁSÁNAK FELADATAI**

Az üzemeltetés során egyik lehetséges megoldás az alábbi: Internet/GPRS alapú komplex távfelügyeleti és távvezérlési rendszer üzemeltetése, melynek segítségével akár a legtávolabbi objektumok (kutak, átemelők, tisztító berendezések) villamos berendezéseinek állapota, kutak vízhozama, ill. a beépített szivattyúk, szerelvények vezérlése megoldható közvetlenül az üzemeltető központi diszpécser szolgálatának számítógépeivel. A folyamatirányító rendszerrel párhuzamosan, de attól függetlenül is, külön kommunikációs csatornán működik a biztonságtechnikai, vagyonvédelmi távfelügyelet.

A vezetékhálózatba szerelt impulzusátadók segítségével, egyéb körzetmérésből származó jelekkel együtt pontos vízhozam mérés végezhető, melyek a fogyasztói vízmérők rádiós távleolvasási rendszerének kiterjesztésével vízvesztés elemzésre is alkalmasak. A készülékek segítségével a diszpécser azonnal tájékoztatást kapnak a számítógép monitorján az esetleges meghibásodásokról.

A rendszer vagyonvédelemben betöltött szerepe szintén lényeges, mivel az egyes távoli objektumokhoz telepített mozgás- nyitás és egyéb érzékelők jelzései, biztonsági kamerák képe nemcsak a biztonságtechnikai felügyeleti rendszer képernyőjén, hanem a műszaki folyamatirányító rendszer képernyőin és akár az érintett kollégák telefonján vagy kódokkal levédett böngészőn keresztül elérhető kiszolgálón is megjelennek. Riasztás esetén fegyveres kivonuló szolgálat bevetésével is tudnak reagálni. A modern folyamatirányításba üzemeltetési területek összes kútját be lehet vonni. Több vidéki településen üzemel helyi, ill. távfelügyelt irányító rendszer, egyes falvakban pedig előkészítés alatt áll a megvalósításuk.

A szennyvízátemelők hasonló rendszerbe történő integrálásával a szisztéma csatornahálózati alkalmazhatósága is megvalósítható. Napjainkban már csaknem valamennyi átemelőről rádiójelek érkeznek a diszpécser központba, ill. egyes szennyvíztisztító telepeken és kiépített komputeres feldolgozó állomásra, ahol több tisztítást befolyásoló minőségi és mennyiségi paraméter, műszaki jellemző elemzése folyamatosan felügyelt, és többnyire beavatkozásra is lehetőséget ad, így hatalmas környezetvédelmi jelentősége van.

Az ivóvízellátást illetően kötelezően végrehajtott akkreditált laboratóriumi méréseket elektronikus mérőállomáson található mérőberendezések által éjjel-nappal szolgáltatott adatok (ammónium, pH, vezetőképesség, zavarosság) egészíthetik ki. A mérőállomás On-line

<sup>2</sup> I&HAS (intruder and hold-up alarm system) behatolás-és támadásjelző rendszer

<sup>3</sup> CIE (control and indicating equipment)vezérlő- és kijelző berendezés, ACE (ancillary control equipment)kiegészítő vezérlőberendezés, SPT (supervised premises transmitter)felügyelt létesítményiadó-vevő



kapcsolatban áll a diszpécserközpont távfelügyeleti rendszerével, a mért paraméterek a központi számítógép képernyőjén láthatók.

A vízbázisok területén alapvetően a nyersvíz és a védőterület jellemzőinek vonatkozásában ellenőrzések végrehajtása alapvető fontosságú. Az üzemeltetők mikrobiológiai gyorsvizsgálatok elvégzésére alkalmas munkaállomást működtethetnek, amelyet a hatósági víz- és szennyvíz vizsgálatok kiegészítése érdekében hozhatnak létre belső technológiai és megelőzési céllal (pl. csővezeték és medence biofilm valamint víztér vizsgálatok). A saját mikrobiológiai labor nem helyettesíti az akkreditált bakteriológia laboratóriumot, azonban gyorsabb háttérelmzéseket, és egyúttal gyorsabb beavatkozást, rövidebb reakcióidő biztosít biológiai jellegű veszélyhelyzet (ismeretlen eredetű szennyezés, fertőzés felkutatása) vagy rendellenes működés (iszapfelúszás a szennyvíztisztító telepen) esetén, képzett biológus munkatárs alkalmazásával.

Felkészültség havária helyzetekre, hatékony munkaszervezet működtetése területén kijelenthető, hogy az üzemeltetőkre bízott kritikus infrastruktúra megbízható üzemeltetése szempontjából kulcsfontosságú a víziközmű rendszer villamos energia ellátásának stabilitása, mivel az üzemeltetett technológiák meglehetősen érzékenyek az energiabetáplálásra, annak hiánya és kiegyensúlyozatlansága a szolgáltatás folytonosságát veszélyezteti. Ezen kockázat mérséklése érdekében több, a helyszíntre telepített ill. vontatható kivitelű áramfejlesztő beszerzése fontos tényező.

A biztonsági tartalék áramforrások bevetésével szélsőséges időjárási körülmények között és az áramszolgáltató által bejelentett vagy nem bejelentett áramszünetekből adódó válsághelyzet biztonsággal áthidalható, a vízellátás és a szennyvízelvezetés-tisztítás folyamatosságát biztonsággal fenn lehet tartani.

Az üzemeltetőknél rendelkezésre álló személyi és technikai állomány bevetésével felkészülten tudnak reagálni rendkívüli havária helyzetekben is. Üzemeltetési és hibaelhárítási feladatok ellátásához tehergépkocsik, személygépkocsik, kombinált csatornatisztító járművek és árokásók alkalmazása ajánlott. Éjjel-nappal hívható diszpécserszolgáltatón felvett hibabejelentés esetén a készenléti ügyelet vezetője gondoskodik arról, hogy az igényelt segítség a megfelelő szakemberekkel, gépi berendezésekkel és szerelvényekkel a helyszíntre érkezzen, és a hibaelhárítást megkezdje. Szükség esetén gondoskodnak a Polgármesteri Hivatal és az érintett lakosság értesítéséről, ill. hosszabb üzemzavar esetén (6 óránál hosszabb) további szükségintézkedéseket vezethető be (pl. vízszállítás).

Az üzemeltetőknek érdeke a megszerzett képességek frissen tartása és a kidolgozott tervek gyakorlása rendszeres szakmai belső és külső képzések mellett. Több alkalommal szervezhető külső partnerek (katasztrófavédelem, mentők, rendőrség, munkavédelem) bevonásával elhárítását szimuláló gyakorlatok.

## ÖSSZEGZÉS

A biztonsági elemzés során feltárt veszélyeztető kockázatok kezelése és a védelem biztosítása érdekében az üzemeltetőnek az alábbi intézkedéseket szükséges megtenni:

- A vízi közmű rendszer szinte minden elemére kiterjedő felügyeleti monitor hálózatát kiépíteni (minőségi, mennyiségi jellemzők, riasztási jelzések)
- Az infrastruktúra mechanikus, elektronikus és élőerős védelmét maradéktalanul biztosítani
- Hatékony és biztonságot garantálni képes szervezetet kialakítani és működtetni
- Lehetőségeihez mérten felkészülni a rendkívüli időjárási körülményekre. Az éghajlatváltozás, mint kockázati tényezőt figyelembe venni már a víziközmű rendszerek tervezési fázisában
- Integrált minőségirányítási rendszert működtetni (MIR, KIR, MEBIR)

- Havária esetén riasztási láncot működtetni a katasztrófavédelem, hatóságok, társszervek, fogyasztók, érintett önkormányzatok és szükség esetén a rendőrség, mentőszolgálat bevonásával
- Rendellenes működés, üzemzavar, műszaki meghibásodás során hatékony belső kommunikációról gondoskodni, gyors beavatkozásra képes készenléti szolgálatot fenntartani.
- A védelmi intézkedéseket, terveket folyamatosan felülvizsgálni és fejleszteni

A víztermelő létesítmények fizikai védelmét biztosító rendszer felépítésekor is, mint minden más esetben azonosítani kell a biztonság állapotát veszélyeztető külső és belső tényezőket, fel kell térképezni azok jellegét, majd azok értékelését követően kell meghatározni az azokra adott válaszlépéseket, illetve megtervezni a védelem felépítését.

A biztonsági fenyegetések csökkentését célzó intézkedések hangsúlyozottan fontos eleme kell, hogy legyen az üzembiztonságot megalapozó létesítmények, eszközök fizikai védelme. A kritikus infrastruktúra egy olyan meghatározó elemének, mint az ivóvízellátás kulcsfontosságú létesítménye védelmének kialakításakor néhány sajátosságot feltétlenül figyelembe kell venni.

Már a vízbiztonsági terv – amely hivatott biztosítani a vízellátás biztonságát, valamint az állandó vízminőséget – felépítését megelőzően alapos kockázatelemzést kell végezni a fenyegető kockázatok mértékének felmérése érdekében.

Tágabb megközelítéssel azonban a veszélyanalízis végrehajtásakor lényeges az ivóvízellátás biztonságát fenyegető szennyező folyamatok mellett feltárni azokat a veszélyforrásokat, melyek az víztermelés biztonságát vagyoni védelmi szempontból fenyegetik. Ezen fenyegető tényezők leírása és kategorizálása lehetővé teszi azok bekövetkezési valószínűségük alapján történő kategorizálásukat az értékelés szempontjából. Természetesen az esemény-jellegű veszélyes behatások számbavételén túl továbbra is lényeges a hosszabb távon hatással bíró folyamatok felmérése is az ivóvízellátás biztonsága szempontjából.

A tervezés során ki kell jelölni azokat a területeket, melyeket a veszélyforrások ismeretében fokozott védelemben kell részesíteni külön belépési jogosultsággal. A vízkivételi üzem veszélyeztetett tereinek védelmének biztosításakor kevés lehetőség nyílik az élőerős feladat ellátására ezért fokozni kell az elektronikus védelmi eszközök arányát és előtérbe kerülnek ugyanakkor a belső ellenőrzés megszilárdítására tett intézkedések. A kezelőszemélyzet feladata érvényesíteni a szabályokat és eljárásokat, kezelni és működtetni a víztermelő rendszereket.

A vízbázisok többsége a gyéren lakott területeken található. Ezek a területek kevésbé ellenőrzöttek vagyoni védelmi szempontból. A hosszú távú üzemelésre kiválasztott üzemelő, tartalék- és figyelő kutak védőterületein, elektronikus vagyoni védelmi rendszert szükséges kiépíteni. Nem szabad megfeledkezni a már üzemben kívül helyezett kutakról sem. Egy esetleges szabotázs során ugyanis itt is könnyen lehet például szennyeződést okozni. [19]

Az közismert, hogy a vagyoni védelmi rendszer hatékonyságát a leggyengébb elemének hatékonysága determinálja. Nem kellő körültekintéssel felépített rendszereknek gyakorta az élőerős összetevője jelenti a leggyengébb láncszemet. A létesítményi biztonság fenntartása érdekében a felelősségi körök szigorú behatárolása mellett az ellenőrizhetőség biztosítása, az egyes kezelői beavatkozások dokumentálása, illetve annak egyik feltételeként a szabályozási rendszer kialakítása elengedhetetlen többek között szabálytalanság, mulasztás, belső szabotázs esetén, a személyhez köthető felelősség megállapításához. [20]

A vagyoni védelmi koncepció kialakításakor meghatározott élőerős komponens működési hátterét meghatározó szolgálati utasítás kidolgozásánál ügyelni kell arra, hogy annak egyes, az incidensek kezelésére vonatkozó eljárásrendje a vízbiztonsági terv eseménykezelési folyamatának komplex rendszerébe integrálható legyen. A rendszer működőképességének

fenntartása érdekében azt időközönként tesztelni is szükséges, a levont következtetések nyomán a megelőző intézkedések és az az élőerős szolgálat eljárásrendje is módosítható.

A vízbázisok komplex védelmének tervezésekor a vízbiztonsági terv – benne az eseménykezelési eljárásrend – valamint a vagyonvédelmi rendszertervezés követelményeinek körültekintő összehangolása szükséges a víz minőségének biztonsága, valamint az ellátást biztosító víztermelő létesítmény, és az ott végzett tevékenység biztonsága fenntartása érdekében.

## Felhasznált irodalom

- [1] Dávidovits Zsuzsanna - Berek Tamás: Vízbiztonsági terv az ivóvízellátás minőségirányítási rendszerében 2012. Hadmérnök  
[http://hadmernok.hu/2012\\_3\\_davidovits\\_berek1.pdf](http://hadmernok.hu/2012_3_davidovits_berek1.pdf)
- [2] 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellétesítmények védelméről
- [3] Managing the Quality of Drinking-water Sources in Protecting Groundwater for Health Edited by Oliver Schmoll, Guy Howard, John Chilton and Ingrid Chorus, WHO 2006.
- [4] A Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról szóló 2080/2008. (VI. 30.)
- [5] 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
- [6] 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [7] 399/2012. (XII. 20.) Korm. rendelet a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről
- [8] 1232/2009. (XII. 30.) Korm. határozat a nemzetbiztonsági védelem alá eső szervek és létesítmények köréről
- [9] Lukács György: Új vagyonvédelmi nagykönyv, CEDIT Kft., Budapest, 2002.
- [10] Berek Tamás - Bodrácska Gyula: Az élőerős őrzés az objektumvédelem építőipari ágazatában, 2010. Hadmérnök,  
[http://www.hadmernok.hu/2010\\_4\\_berek\\_bodracska.php](http://www.hadmernok.hu/2010_4_berek_bodracska.php)
- [11] Báthori B.- Bodrogi F. – Szili L.: Őrzés védelem, jegyzet, Pro Lex Oktató és Szolgáltató KKT, Budapest, 1995.
- [12] Utassy Sándor: Vagyonvédelmi rendszerek tervezése, telepítése Detektor Plusz, 14. évf. 8-9. szám 2007. aug.-szeptember, 18.-20. oldal, ISSN 1217 9175
- [13] Dávidovits Zsuzsanna - Berek Tamás: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében 2012. Hadmérnök  
[http://hadmernok.hu/2012\\_3\\_davidovits\\_berek2.pdf](http://hadmernok.hu/2012_3_davidovits_berek2.pdf)
- [14] Utassy Sándor: Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései, Doktori (PhD) értekezés, 2009.
- [15] Berek Tamás: ABV (CBRN) analitikai laboratórium beléptetőrendszere a biztonságos üzemeltetés szolgálatában 2011. Hadmérnök  
[http://www.hadmernok.hu/2011\\_2\\_berek.pdf](http://www.hadmernok.hu/2011_2_berek.pdf)

- [16] [20] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében 2011. Hadmérnök  
[http://hadmernok.hu/2011\\_4\\_berek.php](http://hadmernok.hu/2011_4_berek.php)
- [17] Móri Attila : MSZ EN 50131-1:2007/A1:2009. Riasztórendszerek. Behatolás- és támadásjelző rendszerek 1. rész: Rendszerkövetelmények in Detektor Plusz, 2010/ 1-2. sz.
- [18] MSZ EN 50131-1:2011. Riasztórendszerek. Behatolás- és támadásjelző rendszerek
- [19] Davidovits Zsuzsanna – Berek Lajos: Vízbázisvédelem, ivóvízbiztonság 2011. Bolyai Szemle XXII. évf. 2. szám, ISSN: 1416-1443

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Berek Tamás – Szabó Sándor  
[berek.tamas@uni-nke.hu](mailto:berek.tamas@uni-nke.hu) – [szabosan@yahoo.com](mailto:szabosan@yahoo.com)

## AZ ABV MENTESÍTŐ ALEGYSÉGEK SZAKKIKÉPZÉSI KONCEPCIÓJA A MAGYAR HONVÉDSÉG KIKÉPZÉSI DOKTRÍNÁJÁNAK FÜGGVÉNYÉBEN

### *Absztrakt*

*Az ABV mentesítő alegységek kiképzési koncepciójának átalakítása, az ABV mentesítő technológia változása, valamint a NATO szövetségi kötelezettségből fakadó doktrinális háttér átalakulása miatt elsődleges prioritással bír. A hatályos Magyar Honvédség Kiképzési Doktrína tartalmi elemeinél fogva képes az ABV mentesítő alegységek kiképzési tematikájának átalakítását hatékonyan támogatni. A cél az, hogy az új ABV mentesítő kiképzési koncepció adaptív módon legyen képes az ABV mentesítő alegységek kiképzési feladatrendszerét megteremteni. A kiképzési rendszer átalakítása továbbá azért is fontos törekvés, mivel a katonákat és a katonai szervezeteket a megváltozott műveleti környezet diktálta ABV mentesítő szakfeladatok végrehajtására kell képessé, alkalmassá tenni a szakmai felkészítés, azon belül is a kiképzés útján. A szerzők célkitűzése bemutatni az újonnan kialakuló ABV mentesítési szakkiképzés rendszerét.*

*The training concept transformation of CBRN decontamination units means essential priorities due to the changing NBC decontamination technology and the doctrinal background reconstruction which comes from NATO alliance obligations. The current training doctrine of the Hungarian Defence Forces is capable to effectively support the transformation of CBRN decontamination subunits' training system due to substantive elements. The target for the new NBC decontamination training concept is: being able to create the training task system of the CBRN subunits adaptively. The training system transformation is important, because the soldiers and the military organizations with professional training should become capable to carry out their special CBRN decon tasks in modifying operational environment. The aim of the authors to introduce the newly emerging CBRN decon training system.*

**Kulcsszavak:** *ABV mentesítés, MH Kiképzési Doktrína, kiképzési rendszer ~ CBRN decontamination, HDF Training Doctrine, training system*

„Egy új eljárás bevezetésénél csak egy dolog a nehezebb, a régi eljárás megszüntetése.”<sup>1</sup>

## BEVEZETŐ

Egy adott hadművelet, a harc valamennyi haderőnem, fegyvernem és szakcsapat feladata. A különböző kötelékek tevékenységének összehangolása, az együttműködés megtervezése, megszervezése, és a végrehajtás során annak fenntartása kulcsfontosságú. [1]

A műveletek sikerét többek között az együttműködés, az erők és eszközök által behatárolt képességek összehangolásának eredménye determinálja és a műveletek hatékony támogatása képes hozzájárulni a képességek megőrzéséhez.

Az ABV fenyegetettség megfelelő időben történő pontos felmérésén és az információk értékelésén túlmenően a szennyeződött csapatok harcképességének gyors visszaállítása kiemelt jelentőséggel bír. Az ABV mentesítő alegységek képesek a szennyeződött alegységek személyi állományának, fegyvereinek, technikai, haditechnikai eszközeinek, ruházatának, felszerelésének, teljes mentesítésére a megfelelően előkészített és berendezett ABV mentesítő állomáson.

A mentesítő szakalegység tevékenységét alapvetően meghatározó két tényező, a haditechnika és szaktechnika folyamatos korszerűsödése törvényszerűen hatással bír a műveleti tevékenységére. A mentesítési képesség fenntarthatóságának megvalósítása kulcsfontosságú, melynek záloga a mentesítő alegység személyi állománya gyakorlati jártasságának megfelelő szintje, valamint a korszerű technikai eszközök alkalmazása.

A modernizáció hatására új, sokoldalú ABV mentesítő eszközök, berendezések kerülnek hadrendbe, de a szakkiképzés elméleti hátterének kidolgozása még várat magára, továbbá egy új kiképzési normarendszer felállítása is sürgetővé válik. Jelenleg az ABV mentesítési szakkiképzést szabályzó hatályos kiképzési programok, szakutasítások rendszere nem képes elavult tartalmi elemeinél fogva a kor technológiai és műveleti követelményeit hatékonyan és teljes körűen kielégíteni, illetve képtelen a technológiai és a NATO tagságunkból eredő kérdéseket hatékonyan kezelni. Egy olyan újfajta ABV mentesítési szemlélet meghonosítása válik szükségessé, mely magán viseli a szövetségi rendszerből fakadó alapelvek jegyeit és elkötelezett az ABV mentesítő szakkiképzés rendszerének átalakítását célzó folyamatok megindításának szükségessége iránt.

A körültekintően, feladatorientált szemlélettel megtervezett és célszerűen kialakított, a kiképzési erőforrások jó határfokkal történő felhasználása mellett hatékonyan, a módszereket helyesen alkalmazva végrehajtott szakkiképzés a fenti kihívásoknak való megfelelés záloga.

Cikkünk fő célkitűzése bemutatni, az újonnan kialakuló ABV mentesítési szakkiképzés rendszerét, mely harmonikusan illeszkedik az MH Kiképzési Doktrína tartalmi elemei közé.

## AZ ABV MENTESÍTÉS FELADATRENDSZERE

Az ABV mentesítés gyűjtőfogalom, mely magába foglalja mindazon tevékenységek összességét, melyek tömegpusztító fegyverek, valamint az ipari eredetű toxikus-mérgező anyagok visszamaradó egészségkárosító hatásainak felszámolására valamint csökkentésére irányul. [2] A mentesítés három mentesítési szinten különíthető el. Ezek az alábbiak:

- azonnali mentesítés,
- részleges (műveleti) mentesítés,
- teljes mentesítés. [3]

---

<sup>1</sup> J.E. HODES altábornagy az Amerikai Egyesült Államok tengerészgyalogságának parancsnoka

Az *azonnali ABV mentesítés* célja a veszteségek minimalizálása, az élet mentése és a szennyeződés terjedésének korlátozása. Az azonnali mentesítés egyénileg kerül végrehajtásra a szennyeződés elszívését követően. Az azonnali mentesítés három változatát különböztetjük meg:

- bőrfelület mentesítése,
- egyéni védőeszköz mentesítése,
- a felszerelési tárgyak-, eszközök részleges mentesítése.

A *részleges (műveleti) ABV mentesítés* célja fenntartani a műveleti képességet, csökkenteni a veszélyes anyagokkal történő érintkezést és korlátozni a szennyeződés terjedését. A részleges mentesítés történhet egyénileg vagy alegység bevonásával és rendszerint az azonnali mentesítést követi. Technikai eszközök, felszerelési tárgyak, műveleti helyszínek esetén a mentesítés kizárólag a bevetetőség szempontjából fontos területekre korlátozódik. A műveleti mentesítés minimalizálja a szennyeződéssel történő érintkezést illetve annak átvitelét és előkészíti a személyi állományt és a szennyezett technikai eszközöket a teljes mentesítési feladatainak ellátására. A részleges mentesítés két fajtáját különböztetjük meg:

- technikai eszköz mentesítése,
- egyéni védőeszközök cseréje,

A *teljes ABV mentesítés* célja a szennyezett személyi állomány, a technikai eszközök, felszerelési tárgyak, a művelet során használandó terepszakaszok mentesítése oly módon, hogy a szennyeződés és annak hatása a lehető legalacsonyabb szintre korlátozódjon, vagy teljesen mértékben megszüntetésre kerüljön. A teljes mentesítés az erre a célra felállított mentesítő állomáson történik, ahol a szennyeződés jellegének megfelelően technikai eszköz-, felszerelés-, fegyverzet-, személyi állomány mentesítő helyek kerülnek telepítésre, valamint működtetésre. [4]

A három felsorolt mentesítési szint kapcsán a szervezetszerű ABV mentesítő alegységek elsődleges feladatrendszerükből fakadóan a teljes ABV mentesítésre fókuszálnak, mely az ABV mentesítő állomások, körletek működtetésére vonatkozó szakfeladatok ellátását jelenti. Ezért lényegi kérdésként fogalmazódik meg, hogy a teljes mentesítésből fakadó szakfeladatok hatékony ellátását bonyolult műveleti környezetben milyen kiképzési tematika mily módon tudja hatékonyan szabályozni.

A mentesítő alegységek kiképzése során figyelmet kell fordítani arra, hogy úgy a kiképzési programok, mint a kiképzési környezet úgy kerüljön kialakításra, hogy a kiképzendők a későbbiekben jártasságaik birtokában képesek legyenek feladataik végrehajtására a mentesítést alapvetően befolyásoló tényezők:

- a harcászati helyzet,
- a mentesítendő alegységek harcmódokban elfoglalt helye,
- a mentesítésre fordítható idő,
- a mentesítő alegységek képességei (harcérték),
- és a mentesítés környezete terep, vízzelölthely különböző mértékű változása esetén is.

## **A KIKÉPZÉS CÉLJA, HELYE, SZEREPE AZ ABV MENTESÍTÉS SZAKMAI FELKÉSZÍTÉS RENDSZERÉBEN**

A kiképzés az a folyamat, amelyben az egyéneket a rendelkezésre álló erőforrások keretein belül, azok hatékony felhasználásával, kiképzési környezetbe rendezésével katonává „formáljuk”, a katonákat pedig harckész alegységekké, kötelékekké kovácsoljuk össze. [5]

### **Az ABV mentesítő szakkiképzés célja, helye és szerepe**

Az ABV mentesítő szakalegységek állományát az eredményes, magas szakmai nívót képviselő tevékenységre, a biztonságos szakfeladat ellátására kell felkészíteni, valamint kiképezni. A kiképzés a rendelkezésre álló erőforrások részletes elemzését, értékelését, számvetését és elosztását követeli meg, az előjáró elhatározását, követelményeit, szándékait legjobban, leghatékonyabban és legeredményesebben támogató egyéni és kötelék kiképzési stratégiák, módszerek, gyakorlatok és kiképzési rendezvények meghatározásához. Az ABV (vegynyelvi) zászlóalj parancsnokának és a törzsének kiképzési elemzése, értékelése és számvetése képezi a kiképzési stratégiák alapját, melyek útmutatást adnak az alárendelt ABV mentesítő századparancsnoknak a kiképzés tervezéséhez és végrehajtásához. Az ABV mentesítő szakkiképzési követelmények a kiképzési erőforrások által determináltak, de valamennyi alárendelt szinten a tevékenységet a kiképzés legmagasabb céljának együttes, közös értelmezése határozza meg, mely következetesen alkalmazza az egységes doktrínát és a központilag meghatározott, jóváhagyott kiképzési szabványokat.

Az ABV mentesítő szakkiképzés eredményességét jelentősen befolyásolja a hatályos doktrínák, szabályzatok, eljárások egységes értelmezése, mely a szakmai felkészítési rendszer egészéhez szervesen illeszkedik és így járul hozzá az MH szintű kiképzési normák, értékek megteremtéséhez, az előjáró elhatározását, szándékait, követelményeit támogató egységes és egyöntetű tevékenységhez. Az ABV mentesítő alegységek különböző szintű parancsnoki elemeinek kezdeményezőképesége, kreativitása, önállósága jelentős szerepet játszik a kiképzés tervezésében, szervezésében, végrehajtásában, ellenőrzésében, értékelésében, hitelesítésében, az alárendeltjeik gyenge és erős oldalainak ismeretében. Tevékenységük alapját a központilag kidolgozott és az előjáró által kiadott követelmények, doktrínák, szabályzatok, programok, szabványok és értékelési mutatók közös, egységes értékei és értelmezése képezi. Ezek a központi, előjárói követelmények a kiképzés rendszerében, rendjében, formáiban, módszereiben rendeződnek és képezik a kiképzés súlypontját.

Az ABV mentesítő szakmai ismeretek elsajátításához, szinten tartásához és továbbfejlesztéséhez az MH szintű ABV szakmai felkészítési rendszer létrehozása válik szükségessé, mely elméleti és gyakorlati keretet, környezetet biztosít a rendszer összetevői, az oktatás, a képzés, a kiképzés, az önképzés és a tapasztalatszerzés, tapasztalat-feldolgozás szakterületei, intézményei számára. Az ABV mentesítő szakkiképzésnek, mint a szakmai felkészítés egyik domináns szakterületének elsősorban a valós harchelyzetet a lehető legjobban megközelítő ABV környezeti körülmények között kell gyakorlati keretet biztosítani a kiképzendő számára egyéni és kötelékszínten egyaránt, miközben magában kell ötvöznie valamennyi, a szakmai felkészítés rendszerébe tartozó szakterület és intézmény sajátosságait is, azokkal kölcsönhatásban kell, hogy álljon.

Harcászati szinten az ABV mentesítő szakkiképzés szerepe az egyéni jártasságok, készségek kifejlesztéséről, szinten tartásáról és továbbfejlesztéséről szól, hadművelleti, stratégiai szinten az ABV mentesítő szakkiképzés szerepe ettől sokkal magasabb szintű tartalommal bír, mely magába foglalja a doktrínák, szabályzatok és szabványok lefordítását gyakorlatias, az ABV mentesítő katonák és kötelékek által végrehajtandó feladatokra és részfeladatokra. Az ABV környezetben alkalmazandó taktikák megtanításán túl, a kiképzés



kollektív képességet és akaratot kovácsol a doktrínák, szabályzatok és szabványok alapján, mely harcképes és műveletre kész kötelékekben csúcsosodik ki. A doktrínák, a szabályzatok, a felszerelés és a katonák önmagukban nem elegendők ilyen harci erő kifejlesztéséhez, ahhoz ezeket az elemeket időben és térben össze kell rendezni egy kiképzési környezetbe. Éppen ezért, a kiképzés azokat a mechanizmusokat foglalja magába, amelyek összetartó ABV mentesítő szakharcászati képességet fejlesztenek. A kiképzés erős hangsúlyt fektet a különböző szintű ABV mentesítő parancsnoki szintek szerepére az egyéni, a kötelék és a folytatólagos kiképzésben és a szakmai ismeretek fejlesztésében egyaránt. Ez a hangsúly biztosítja azt, hogy az ABV mentesítő alegységek képes műveleti követelmények teljesítésére és a megbízható ABV mentesítő szakharcászati képességek fenntartására, továbbfejlesztésére és a képességkopás megakadályozására.

## **AZ ABV MENTESÍTŐ KIKÉPZÉSI KONCEPCIÓ ÉS A KIKÉPZÉSI SZINTEK KAPCSOLATA**

A kiképzés alapelveiben szereplő előrehaladó kiképzés elvének megfelelően, az MH Kiképzési Doktrína a kiképzést több egymástól jól elkülöníthető szintre osztotta fel, melyhez adaptív módon az ABV mentesítő kiképzési koncepció az első hat szinthez illeszthető. Minden szinthez meghatározható az egyéni és a kötelék ABV mentesítő szaktechnikai-, szakharcászati feladatok követelmény-, valamint az egyéni és kötelék kiképzési feladatok rendszere.

A kiképzés tervezésének folyamatában lényeges a kiképzési szinteknek megfelelő kiképzési módszerek kiválasztása. Az elsajátítandó tevékenység, ismeret bonyolultságának, a rendelkezésre álló idő és még számos más egyéb tényező függvényében olyan metodikai módszer alkalmazása szükséges, amely a kiképzendő állomány számára az ismeretek elsajátításának leghatékonyabb módját képes biztosítani.

### ***1-es kiképzési szint***

Az 1-es kiképzési szint tartalmazza az alapkiképzést, az általános katonai kiképzést és az egyéni harc feladat szabványok elsajátítását. Ezek az egyéni alap katonai jártasságok és készségek, melyeket valamennyi katonának a kiképzés útján ki kell fejlesztenie, függetlenül rendfokozatától, beosztásától, állománykategóriájától. Ezen a szinten valamennyi katona eléri az alap képességszintet és teljesíti az alapvető katonai feladatok szabványainak követelményeit. Ez a szint az MH valamennyi katonája számára kötelező. Az 1-es kiképzési szint követelményeinek megfelelő képességek fenntartása valamennyi kiképzési szinten, a teljes katonai pályán, egyéni és parancsnoki felelősség.

### ***2-es kiképzési szint***

A 2-es kiképzési szint tartalmazza valamennyi, az egyéni ABV mentesítő szakbeosztások betöltéséhez szükséges szakmai ismeretek, jártasságok és készségek elsajátítását, kifejlesztését. A kiképzés főerőkifejtését azoknak az egyéni ABV mentesítő szakbeosztásokhoz szükséges ismereteknek, jártasságoknak és készségeknek a kialakítása képezi, melyek birtokában a katonák eredményesen integrálódhatnak be kezelőszemélyzeteikbe és rajaikba. Ezek az ismeretek, jártasságok és készségek kritikusak a teljes kezelőszemélyzet, raj harci hatékonyságának szempontjából. A kiképzés eredményeként az összekovácsolt kezelőszemélyzetek, ABV mentesítő rajok hosszú időn keresztül történő összetartására kell törekedni, hiszen azok harci erejének, hatékonyságának alapja az összeszokottság. Miután a kezelőszemélyzetek, rajok kialakítása, összekovácsolása a kiképzés útján megvalósult, kötelesek fenntartani jártasságaikat, készségeiket az előírt időszakonként,

azok megkopásának elkerülése érdekében, még abban az esetben is, ha a kötelék a következő kiképzési szintre halad előre.

A mentesítő aegységek személyi állományának kiképzésének következő (3.) szintjén a készségszinten végzett tevékenység elvart, mely szinten a cselekvés egésze, általában tudatos amellet, hogy a tevékenység részletei már nem szorulnak tudati ellenőrzésre, a cselekvés, a művelet sor automatizmussá válik.

Ez az ismeretek gyakorlati alkalmazásának az a szintje, amelyen a tudatos tevékenység automatizált komponenseinek köszönhetően a mentesítő katona odafigyelés nélkül képes bizonyos tevékenységeket végrehajtani. Az eszközhöz köthető készségek kialakítása, az olyan bonyolult tevékenységek eredményes végrehajtásának feltétele, mint az ABV mentesítés. Jelentősége a mentesítő aegységek kiképzésében igen nagy a mentesítő katonát terhelő figyelemmegosztás mértékének csökkentésében játszott szerepe okán. A begyakorlásnak megfelelő végrehajtás pedig hozzájárul a cselekvés idejének csökkenéséhez.

Az ABV mentesítő aegységek kiképzésének tervezésekor lényeges az algoritmizálható tevékenységek felismerése és kiválasztása. A mentesítő technika kezelése, de a mentesítő hely, mentesítő állomás telepítésének szolgálati feladatai egy jól meghatározható művelet sor alkotnak éppúgy, mint a telepítést elrendelő parancskiadás.

Algoritmizálható feladatok esetében az egyik művelet befejezéséhez a következő kezdete szervesen kapcsolódik, így a végrehajtónak külön nem kell a továbblépésen gondolkodni. [6] Az ABV mentesítő aegység állományának és parancsnokának így szélesebb lehetősége nyílik a végrehajtandó feladat, harcászati helyzet, terep, időjárás, erőforrások stb. által meghatározott sajátosságokra összpontosítani.

Az ismeretek alkalmazása érdekében szükséges gyakorlás metodikai eljárásai közé sorolt eszközkezelésnek kiemelkedő szerepe van az ABV mentesítő kezelőszemélyzet jártasságának, készségének kialakításában. A gyakorlás e fajtájának előírása és végrehajtása kettős célt szolgál. Azon túlmenően, hogy a kiképzendő az adott mentesítő technikai eszköz kezeléséhez szükséges jártasságot, készséget elsajátítja, a technikai eszköz és a végrehajtandó feladat tartalma által meghatározott fizikai és szellemi képességek további fejlesztést kívánó komponenseinek felderítésére ad lehetőséget. Ugyanakkor éppen az eszközkezelés során mutatkozik meg valójában az, hogy a kezelőszemélyzet tagjai a beosztásukhoz szükséges szellemi és fizikai képességek birtokában vannak-e, illetve ad iránymutatást ennek fényében - a gyakorlás rész céljaként megjelölhető eszköz kezeléséhez szükséges jártasságok, készségek, képességek továbbfejlesztésének eredménytelensége esetén - a katona képességeinek megfelelő beosztás megtalálásában.

Az ABV mentesítő aegységek tevékenységének technikai eszköz igénye az eszközkezelés kiképzési alkalmazását mint gyakorlást elengedhetetlenné teszi. Napjainkban, amikor az ABV mentesítő szakalegységek korszerű, de roppant drága, valamint erősen korlátozott számú mentesítő technikai komplexummal vannak felszerelve, az eszközkezelés egyes rész műveleteinek elsajátítását eszköz-modulonként lehetővé tevő kiképzési eszközök rendszeresítésének igénye elvitathatatlan. A kiképzési eszközök ugyanis sokrétűen alkalmazhatók a tevékenység bemutatására és a gyakorlás feltételeinek javítására egyaránt. Kiképzési eszköz alkalmazásának szükségessége fokozódik, minél bonyolultabb az adott mentesítő technikai eszköz, és minél kevésbé végezhető el a gyakorlás az eszközön – akár gazdaságossági megfontolásból. A tevékenység a kiképzési eszközön is gyakorolható és ellenőrizhető. Az eredeti eszköznek pusztán a gyakorlás befejező szakaszában történő alkalmazása eszközkímélő és költséghatékony.

Eszközkezelés gyakorlására így alkalmas lehet kiképzési bázisok közül a szaktanterem, kezdetekben a gyakorlópálya, majd a befejező fázisokban pedig a gyakorlótér és a terep.

A gyakorlás időtartamának kiválasztására is több teret enged a kiképzési eszközpark megléte, illetve bizonyos rövid ideig tartó, főleg szinten tartó gyakorlások elvégzésére is

lehetőséget biztosít, az idővel való hatékony gazdálkodást, valamint költség optimalizálást téve lehetővé.

A telepítés, mint a gyakorlás egyik fajtája szervezetszerű kötelékben és az adott beosztásaiban tevékenykedő kiképzendők részvételével zajlik. A telepítés során az ABV mentesítő állomás harci-technikai eszközökből, gépből, berendezésből álló szállított komplexumának meghatározott helyen történő felállításának és működőképes állapotba helyezésének végrehajtása egyaránt igénybe veszi a szellemi és a fizikai képességeket.

A mentesítő állomás telepítésének gyakorlásakor lényeges, hogy a szakasz állományának túlnyomó többsége a telepítés műveleteiben már jártassággal bírjon, és a teljes állomány rendelkezzen a kezelésére bízott technikai modul vagy eszköz kezelésének készségével.

A mentesítő állomás telepítés gyakorlásának célja a meghatározott feladatokat végrehajtók tevékenységének összehangolása, a kezelőszemélyzet összekovácsolása, továbbá az egyes beosztottak eszközzel való szerzett jártasságainak megszilárdítása és továbbfejlesztése.

A mentesítő állomás komplexum telepítését számos körülmény befolyásolja (éjszaka, télen, erdőben, helységben), ami a gyakorláskor végrehajtandó feladatok kijelölésének variálására ad lehetőséget és igényt is támaszt egyben a jártasságok továbbfejlesztése iránt.

A kiképzés bázisa is a fokozatosság elvének megfelelően a gyakorlás kezdeti szakaszában lehet telephely, gyakorlópálya, gyakorlótér, majd terep.

Amikor a mentesítő állomás telepítésben a kiképzendők már normál körülmények között kielégítő teljesítőképességgel rendelkeznek, akkor lehet áttérni a telepítés gyakorlásával fokozatosan bonyolultabb feltételeket biztosító környezetbe.

A foglalkozás harcászati helyzetbe állítása különösen fontos a gyakorlótéren és a terepen végrehajtásra kerülő foglalkozások esetében - különösen a közelbiztosítással összefüggő feladatok végrehajtásának tekintetében.

Szakalaki gyakorlás során szükséges a mentesítő alegységek harcban alkalmazott fegyvernemi, szakmai tevékenységének alapvető alaki mozgásait, fogásait, vezényszavakhoz kapcsolatosan elsajátíttatni. A mentesítő alegységeknél jellemzően a *sorakozás a járműnél, járműre szállás, menetalakzat, elhelyezkedés terepszakaszon, körletben, besorolás, indulás, megállás, az alegység összehangolt mozgása, iránytartás, a tér- és távközök változtatása* képezik a gyakorlás tárgyát.

Mivel a szakalaki gyakorlás szoros kapcsolatban van az adott technikai eszközzel és mindig kötelékben (kezelőszemélyzet, alegység) történik, felépítésében és tartalmában jellemző az ABV mentesítő alegységek vonatkozásában. A szakalaki gyakorlás előfeltétele a katonák, a kezelők egyéni felkészültsége az eszközök kezelésében, a járművezetésben stb..

A szakalaki gyakorlás helyszíne természetéből fakadóan gyakorlótér, illetve a terep.

A harcászati alaki gyakorlás a katonák, a rajok (kezelőszemélyzetek), szakaszok, századok harcászati gyakoroltatásának alapvető fajtája a harc és harccal kapcsolatos tevékenységek végrehajtásában. A harcászati alaki gyakorlás a harc feladatokat végrehajtók jártasságainak, készségeinek, részben egyéni, de elsősorban kollektív harci teljesítőképességeinek kialakítására hivatott. A harcászati alaki gyakorlás során a végrehajtók azokban a harc- és harccal kapcsolatos ténykedésekben szereznek teljesítőképességet, melyek az adott szinten (egyed, raj, szakasz, század) a legjellemzőbbek. [6]

### **3-as kiképzési szint**

A 3-as kiképzési szint az ABV mentesítő szakaszok összekovácsolásának a szintje, melyek nagyobb vezetési és irányítási kihívások elé állítja a parancsnokokat, mint az 1-es és a 2-es szinteken. Az eszközzel való gyakorlásán kívül elengedhetetlen a kiképzendő által betöltött beosztásából adódó funkciójának megfelelő követelmények és feltételek szerinti jártasság, készség kialakítása. A parancsnoki beosztások esetében fontos, hogy a vezetői funkció

teljesítéséhez szükséges jártasságok és készségek meglegyenek, mielőtt az együttes gyakorlásra (a beosztottakkal, a végrehajtókkal) sor kerülne.[6]

A gyakorlás befejező szakaszában, terepen, parancsnoki gépjárművekkel, kötelékben lefolytatott foglalkozások keretében a parancsnokok a feladatmegoldás szellemi készségeiben, jártasságaikban való gyakoroltatása mellett a tereppel, járművekkel, mentesítő technikai eszközökkel összefüggő valamennyi szellemi és fizikai képességeik együttes fejlesztésére nyílik lehetőség.

A 3-as kiképzési szint követelményeinek eléréséhez, bonyolultabb, egyre kevésbé részletezett, egyre nagyobb kihívások és egyre kevésbé előre jelezhető ABV mentesítő szakharcászati helyzetek szükségesek. Ettől a szinttől feljebb haladva a kiképzési környezet harctéri bonyolultsága fokozódik, ezért a hatékony vezetés és irányítás elengedhetetlen előfeltétele a magasabb szintű kiképzésnek. A kötelékek szakmai felkészültsége azoknak a kompetenciáknak az alapján fejlődik ki, melyeket az előző, az egyéni, kezelőszemélyzet és raj szinten szereztek meg. Ezeket a szakmai kompetencia szinteket a feladatszabványok határozzák meg, melyek leírják a különböző harc feladatok teljesítéséhez szükséges körülményeket, viszonyokat és az elvárt teljesítményszinteket. A 3-as kiképzési szintet a beállított harcászati helyzetek gyakori használata jellemzi.

#### ***4-es kiképzési szint***

A 4-es kiképzési szint rendeltetése az ABV mentesítő századok összekovácsolása, melyhez különböző harc helyzeteket beállítva a fegyvernem, szakcsapat sajátos feladatai végrehajtásának gyakoroltatására kerül sor az ABV műveletek teljes spektrumában. Ezen a szinten már összefegyvernemi szintű gyakorlatokban is megjeleníthetők ABV mentesítő század elemei a zászlóalj és attól magasabb szintű számítógéppel támogatott parancsnoki és törzsvezetési gyakorlatok keretein belül.

#### ***5-ös kiképzési szint***

Az 5-ös kiképzési szint rendeltetése zászlóalj szintű általános rendeltetésű ABV alegység összekovácsolása, bonyolult harc helyzeteket használva a szakcsapat sajátos feladatai végrehajtásának gyakoroltatása a műveletek teljes spektrumában. Ez a szint az ABV (vegynyelvédelmi) zászlóalj kiképzésének, összekovácsolásának szintje, melyben az egyéni harc feladat szabványok által előírt követelmények szinten tartása, megerősítése mellett, egyre nagyobb szerepet és hangsúlyt kapnak azok a kötelék feladatok, melyek a 4-es kiképzési szinten kiképzett, összekovácsolt századok, az adott harcászati helyzetnek megfelelő, a zászlóaljparancsnok elgondolását, elhatározását támogató együttes, egyöntetű, szinkronizált tevékenységének, hatékony együttműködésének kifejlesztéséhez, szinten tartásához és továbbfejlesztéséhez szükségesek.

#### ***6-os kiképzési szint***

A 6-os kiképzési szinten az összhaderőnemi szintű magasabb egységek, alkalmi harci kötelékek, harccsoportok, harci törzsek összekovácsolása történik, mely szinten a harci támogató elemeken belül megjelenik az ABV mentesítő képesség, mely a szárazföldi és a légi haderőnemek egyöntetű és együttes tevékenységén belül kerül begyakorlásra. A kiképzésnek ebben a fázisában már az ABV mentesítő alegységek és a szárazföldi és légi haderőnemek közös gyakoroltatása során, a teljes ABV mentesítés komplex rendszerét lehetővé tevő kiképzési foglalkozást kell szervezni és végrehajtani. [5]

A harcászati gyakorlat az alegységek harcászati kiképzése keretében folytatott befejező gyakorlás, mely a harcászati kiképzés egy-egy szakaszának lezárásaként az alegység kollektív harci teljesítőképességének lemérését, ellenőrzését és továbbfejlesztését szolgálja. A harcászati gyakorlaton a parancsnokok és a végrehajtók (alegységek) együttesen nyújtott

teljesítőképesége mérhető le, illetve fejleszhető tovább a harcot lehető legjobban megközelítő körülmények és feltételek között. A harcászati gyakorlat - a harcszerű körülmények biztosítása érdekében - folyamatosan, a valóságos térbeli és időbeli feltételek között valósul meg, nappal és éjszaka megszakítás és kiképzési szünetek nélkül. Itt már nem jellemző a hibák miatti félbeszakítás és egyes ténykedések, mozzanatok megisméltése.[6]

A kiképzés céljaként el kell érni a tanultak gyakorlati alkalmazásának olyan fokát, amelyen a kiképzendők könnyen képesek új feladatokat megoldani meglévő ismereteik révén. A szaktevékenységet a jártasság szintjén kell tudni végrehajtani. Az ABV mentesítő alegységek kiképzése esetében nem kell, nem is lehet elérni a teljesen automatikus cselekvést, tekintve a mentesítési tevékenység komplex jellegét és az azt befolyásoló tényezők variabilitását. A korábbi kiképzés-módszertani terminológia szerinti cél jellegű jártasság elérése elegendő. A mentesítő technika telepítéskor és bontásakor azonban fontos és időtényező szempontjából igen kedvező a kezelőszemélyzetnek néhány algoritmizálható technikai művelet végrehajtásában elérni a jártasság azon szintjét, amelynél nem kell gondolkodni bizonyos résztevékenységek végrehajtásakor, ezzel elérve a teljesen automatikus cselekvés kialakítását.

## **A HATÁLYOS KIKÉPZÉSI PROGRAM TARTALMI ELEMEINEK FELÜLVIZSGÁLATA AZ ABV MENTESÍTŐ SZAKKIKÉPZÉS VONATKOZÁSÁBAN**

A „Kiképzési Program a Magyar Honvédség vegyivédelmi katonái és alegységei kiképzéséhez” Vegyivédelmi Főnökség 1997. évi kiadványa elavult, az új típusú ABV mentesítő eszközöket, a kapcsolódó ABV mentesítő technológiákat és a hatályos műveleti követelményeket már nem jeleníti meg, mely tartalmi elemeinek felülvizsgálata az ABV mentesítés szakkiképzés vonatkozásában elkerülhetetlen. Az újonnan formálódó ABV mentesítési kiképzési koncepció fő célkitűzése a régi ABV mentesítő kiképzési értékeket az új technológiai háttérrel és műveleti doktrinális követelménnyel oly módon ötvözni, hogy tartalmi elemeiben a felsorolt kiképzési szinteket az alábbi ABV mentesítő kiképzési tárgykörökkel közösen jelenítik meg.

Mindezek alapján az újonnan kidolgozandó kiképzési rendszernek megfelelően a mentesítő alegységek esetében azok kiképzési szintjei vonatkozásában a következő követelmények differenciálását javasoljuk:

*Az 1-es kiképzési szinten* az alap katonai ismeretek megszerzése a cél, melyek segítségével az ABV mentesítő kezelői és különböző szintű parancsnoki beosztásokhoz hozzárendelhetők azok a minimum katonai kompetenciák, melyek az ABV mentesítő szakfeladatok ellátásához nélkülözhetetlenek, ezek a következők: műszaki kiképzés, általános ABV védelmi kiképzés, katonai tereptan ismeretek, egészségügyi ismeretek, híradó kiképzés, általános lökiképzés, általános harcászati kiképzés.

*A 2-es kiképzési szinten* a kezelői, rajszintű szakfeladatok elsajátítása a prioritás, mely kapcsán el kell sajátítani az ABV mentesítő technikai eszközök technikai háttérét, azok kezelésének, működtetésének ismereteit, az ABV mentesítés rajszintű technológia folyamatát és kapcsolódó szakharcászati elemeit.

*A 3-es kiképzési szinten* a szakasz szintű kötelékkiképzés válik hangsúlyossá, mely szinten az ABV mentesítő rajok a szakasztörzsszel kiegészülve az ABV mentesítés feladatrendszerének egyik jelentős elemét a teljes ABV mentesítési eljárást gyakorolják az ABV mentesítő állomás telepítése és üzemeltetése kapcsán.

*A 4-es kiképzési szinten* az ABV mentesítő szakaszok több egyidejű mentesítő állomás üzemeltetésének begyakorlása során érik el egy közös ABV mentesítő körlet működtetését a századszintű vezetési és irányítási rendszerek alkalmazása mellett.

Az 5-ös kiképzési szinten az általános ABV (vegyivédelmi) zászlóalj, mely több ABV képességet is magában hordoz, kerül gyakoroltatásra komplex módon egy szakharcászati feladat végrehajtása kapcsán, melyhez integrálódik az ABV mentesítés feladatrendszere.

A 6-os kiképzési szinten az ABV mentesítő képesség, mint önálló harctámogató elem kerül gyakoroltatásra egy összhaderőnemi, magasabb szintű harci kötelék részeként és alkalmazhatósági képességeit egy nagyobb összhaderőnemi művelet támogatása során fejti ki.

A kiképzési szinteket tanulmányozva láthatóvá válik, hogy az ABV mentesítés magasabb szintű kiképzési eredményei az alacsonyabb szintű kiképzés sikerére épülnek. A kiképzés minden egyes szinten biztosítja az arra a szintre jellemző ABV mentesítő képesség szintjének elsajátítását, mielőtt a kiképzés következő szintje megkezdődne, így biztosítja az ABV mentesítő kiképzési rendszer sikerességét.

## ÖSSZEGZÉS

A műveleti készenlét - a kiképzés szempontjából – az MH katonáinak, kötelékeinek, parancsnokainak és törzseinek azon műveleti képessége, melyet a kiképzés során fejlesztenek ki, tartanak fenn és fejlesztenek tovább a kijelölt feladatok és küldetések eredményes, sikeres végrehajtása érdekében. A katonák, kötelékek, parancsnokok és törzsek műveleti készenlétüket a készenlét fokozásának, fenntartásának, illetve a konkrét katonai tevékenységekre, műveletre, misszióra (küldetésre) történő feladat specifikus szakmai felkészülés, kiképzés időszakában érik el. A műveleti készenlét a hadműveleti követelményekben előírt felkészültséggel, felszereléssel, kiképzettséggel rendelkező katonai szervezetek készenléti állapota az MH alapfeladataiból eredő, részükre meghatározott konkrét feladatok, katonai tevékenységek időbeni megkezdésére és folytatására. [5]

Az új kiképzési doktrína kinyilatkoztatja, hogy a kiképzést sokkal szorosabban kell kötni a hadműveleti követelményekhez. A kiképzést hét szintre osztja fel, azokhoz kötötteen egyebek mellett meghatározva szakkiképzési, valamint kötelék kiképzési feladatok készletét. A következő időszak feladata, hogy a kiképzési programok a doktrínában lefektetett alapelveknek megfelelően és iránymutatása alapján kerüljenek átdolgozásra. Jelen írásunkban arra tettünk kísérletet, hogy a fenti alapelveknek megfelelően a vegyivédelmi szakalegységeken belül az ABV mentesítő alegységek jelenleg is tetten érhető szakkiképzési feladatait, a kiképzési doktrínával harmonizálva a kiképzési szinteknek megfelelően soroljuk rendszerbe. Az ehhez kapcsolódó, a kiképzésben is aprópénzre váltható kiképzési programok megvalósulásáig azonban számos olyan feladatot kell elvégezni, melyek végrehajtása többet kell, hogy jelentsen egy meglévő struktúra adaptálásánál, hiszen a kiképzési feladatok ABV mentesítő szakkiképzés követelményeinek megfelelő beintegrálása egy egységes kiképzési rendszerbe körültekintő elemzést igényel. A mentesítő szaktechnika változása alapjaiban változtatta meg néhány tekintetben a mentesítő alegységek alkalmazásának elveit, ami megköveteli a változtatásokat a szakkiképzés néhány területén.

A világban bekövetkezett biztonságpolitikai és technológiai változások új globális kihívásokat generálnak, melyekre a folyamatosan megújuló védelmi szektor adekvát válaszokkal szolgál, mely válaszok hatására az ABV (CBRN) képességek is radikális átalakuláson mennek keresztül. A Magyar Honvédségen belül új típusú ABV mentesítő eszközök jelennek meg. A fejlődés természetszerűen maga után vonja a mentesítési tevékenység végrehajtási módjainak, módszereinek változását is, éppúgy, mint ahogy az alkalmazási elvek változása a személyi állomány felkészítésének változását.

Az új típusú mentesítő eszközök adaptálása a NATO által támasztott új műveleti követelményekbe egy újfajta doktrinális háttér kialakítását követeli meg. Az új ABV mentesítő doktrína létrehozása viszont önmagában nem elég, ki kell alakítani egy olyan újfajta kiképzési rendszert is, mely alkalmas az új típusú ABV mentesítő eszközök telepítésének, működtetésének elsajátítását, az újonnan kialakult ABV mentesítő műveleti eljárások begyakorlását hatékonyan szabályozni. Az ABV mentesítő alegységek kiképzési koncepciója

az MH kiképzési doktrína szellemében hat kiképzési szinten határoz meg kiképzési célkitűzéseket, melyek jellemzően a lépcsőzetes követelménytámasztás elvére támaszkodva képesek lefedni az ABV mentesítési követelményrendszer teljes vertikumát.

### **Felhasznált irodalom**

- [1] Somoráczy András-Fodor József: A harc elvei, jegyzet, ZMNE, 2000.
- [2] Mentésítési szakutasítás (Vv/122) - HM kiadványa - 1987
- [3] STANAG 2426 - Chemical, biological, radiological, and nuclear hazard management doctrine for NATO forces. – NATO - 2007
- [4] FM 3-5- NBC decontamination – US ARMY - 1993
- [5] MH Kiképzési Doktrína – A Magyar Honvédség kiadványa - 2012
- [6] A katonai kiképzés módszertana kézikönyv, 1986

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Péter Grósz  
[grosz.peter@hm.gov.hu](mailto:grosz.peter@hm.gov.hu)

## EXAMINATION OF THE SOCIAL JUDGMENT OF THE HUNGARIAN DEFENCE FORCES THROUGH ITS CONTRIBUTION IN DISASTER MANAGEMENT, MEASURED BY A PUBLIC OPINION SURVEY

### *Abstract*

*By way of a public opinion survey, I was looking for the answer to the question whether the contribution of the Hungarian Defence Forces to national wide disaster management had an effect on its public judgment, and if so, to what extent. Within the framework of my investigation, I searched for those target groups which had been affected by the contribution of the Hungarian Defence Forces in dealing with catastrophes. My fields of study were 6 settlements in BAZ county, lying in the Hernád Valley, which had been involved in the floods of the Hernád River, and thus had real experience of the disaster relief activities of the Hungarian Defence Forces. I had my questionnaires filled out by 34 local residents and I have come to the conclusions laid out in the article by processing that data.*

*A közvélemény kutatás módszerével arra kerestem a választ, hogy a Magyar Honvédség katasztrófák elleni védekezésben való közreműködésének van-e hatása, és ha van, akkor milyen mértékű a Magyar Honvédség társadalmi megítélésére. A kutatás keretében a Magyar Honvédség katasztrófák elleni védekezésben való közreműködéssel érintett, arról valós tapasztalatokkal rendelkező célcsoportot kerestem fel. Kutatási területem a BAZ megyei Hernád-völgyében fekvő hat település volt, melyek gyakran voltak érintve a Hernád folyón levonuló árvizekkel kapcsolatban és ezen keresztül a Magyar Honvédség katasztrófavédelmi tevékenységéről is rendelkeztek valós tapasztalatokkal. A kérdőívemet 34 helyi lakossal töltettem ki és az adott válaszok feldolgozásával, elemzésével jutottam a cikkben megfogalmazott következtetésekre illetve eredményekre.*

**Keywords:** *Hungarian Defence Forces, disaster management, flood, public judgment ~ Magyar Honvédség, katasztrófavédelem, árvíz, társadalmi megítélés*



## 1. INTRODUCTION OF THE INVESTIGATION

Within the framework of the public opinion survey, I searched for the target group that had been affected by the contribution to disaster management by the Hungarian Defence Forces, (HDF) and thus which had the most relevant experience of it. My fields of study were 6 settlements in Borsod-Abaúj-Zemplén county, lying in the Hernád Valley (Encs, Halmaj, Gibárt, Hernádszentandrás, Hernádbúd, Méra – *Figure 1.*), which had been involved in the floods of the Hernád River, where the HDF often participated in catastrophe prevention and the elimination of the effects of natural disasters in the past 10 years.



**Figure 1.** The area of investigation (source: Google Earth)

The HDF participated in the defense against floods and the elimination of the effects of heavy snowing in the given area. Consequently, the local residents have a valid opinion and experience about the contribution of the HDF to disaster management. I took sample of the adult residents of the above settlements. The method of the selection of the sample was closest to simple, random selection. I adapted to the circumstances of the survey, therefore I choose the method of voluntary completion of the questionnaire.

I had my questionnaire filled out by the employees of the municipalities and the citizens I visited in their homes. On the other hand, some local residents were willing to have the questionnaires filled out by their acquaintances. Each person filled out the document voluntarily. I did not apply any selection criteria, apart from the one that the respondents should be from the adult residents of the given settlement.

There were altogether 34 questionnaires that were filled out. In order to make the data to be representative, I compared the demography of the respondents and the residents. Approximately 78% of the adult residents of the given settlements were between the ages 20 and 65 [2]. In the sample, this ratio is 100%, which in theory means their overrepresentation, but I deemed the diversion acceptable.

Regarding the ratio of genders, there is no significant difference between the sample data and the statistics. 44% of respondents were female, which shows an appropriate ratio as compared to the real ratio of genders of the residents, which is 50.4% [3] in the given age group. From the viewpoint of economic activity, the sample does not reflect the actual economically active adult resident ratio, since according to the statistical data, the ratio of the registered unemployed is 16.8%, compared to the number of adult residents, whereas in the sample, the ratio of the unemployed is merely 3%. At the same time, from the viewpoint of the study, the difference is not relevant. There seems to be no diversion in the final results.

Consequently, I would say that the data I collected can be said to be representative, as it is proven by the method of sample selection and the control data. On the other hand, it should be noted that the respondents are overrepresented from the labor market point of view as compared to the data of the Central Statistics Office (KSH) but this does not make the representativeness of the answers change. The only goal at the time of the sample selection was that I should find such an adult target group for the study, who have relevant experience regarding the disaster relief activity of the HDF.

## **2. RESULTS OF THE SURVEY**

### **2.1. Questions regarding the competence of the respondents**

The aim of asking the following questions was to decide whether the respondents conformed to the criteria that they relevant experience regarding the disaster relief activity of the HDF.

Question: Do you think that the Hungarian Defence Forces has a role in disaster management? 97% of respondents were clear about the fact that the HDF has a role in disaster management. Apart from one single respondent (3%), all the other participants knew that the HDF participated in disaster management in the past 10 years.

The next question was aimed at whether the respondent has a real experience of the contribution of the HDF. The question was the following: Has the Hungarian Defence Forces contributed in your surrounding area? 100% of respondents answered with “yes”, therefore we may postulate that 100% of the participants gave their answers from their own experiences.

Regarding the frequency of the contribution of the HDF, I raised the question the following way: How many times did the Hungarian Defence Forces in your surrounding area in the past 10 years? The responses included the following:

Answers including “rarely” and “a few times” allude to the times when the HDF contributed to the prevention of natural disasters (floods and extreme winter season conditions), as it was requested by the disaster management authorities. 59% of respondents selected “always, when they were needed”, which clearly shows the trust of the candidates towards the HDF.

### **2.2. Questions Regarding the Contribution of the Hungarian Defence Forces**

The following 10 questions of the questionnaire were aimed to find out about the actual contribution of the HDF in the past 10 years, based on respondents’ own experience based on activities regarding the natural disasters in their own settlements.

1. Question: Were you a bit relieved, when you saw the soldiers arriving at the scene of the disaster (e.g. at the time of a flood)?

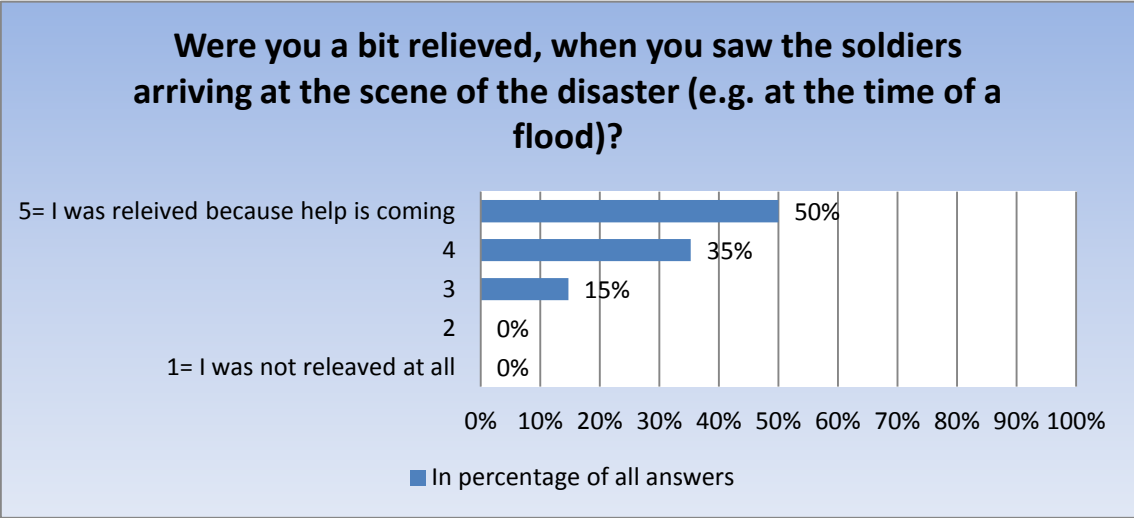


Figure 2. Diagram for the 1<sup>st</sup> question's answers

As it can be seen in the diagram, 100% of the responses lie in the positive side of the scale and what is more, 50% lies in the topmost area. (Figure 2.) From the above, we can draw the conclusion that the affected residents consider the HDF a serious, reliable contributor.

2. Question: How fast did the soldiers arrive at the scene?

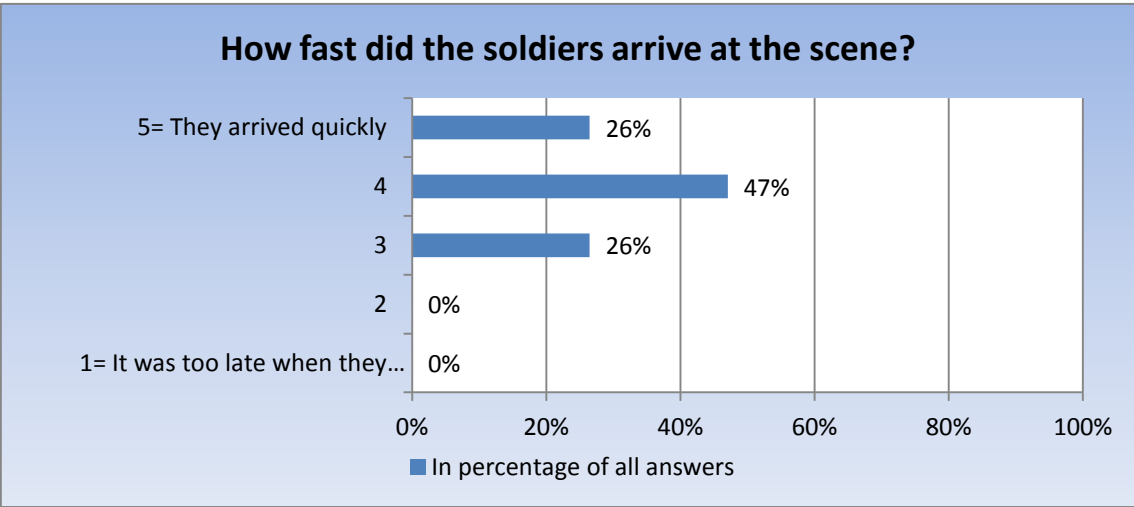


Figure 3. Diagram for the 2<sup>nd</sup> question's answers

100% of the responses are in the positive side of the scale. (Figure 3.) This consideration is fortified by the fact that the HDF does not belong to the primary interfering authorities, since it does not appear on the scene immediately, only if it is requested by the official disaster management authorities when the situation is extreme. At the same time, the floods are foreseeable, so the Disaster Relief System of the HDF signals an alert before the intervention becomes necessary.

3. Question: What is your opinion about the number of participating soldiers?

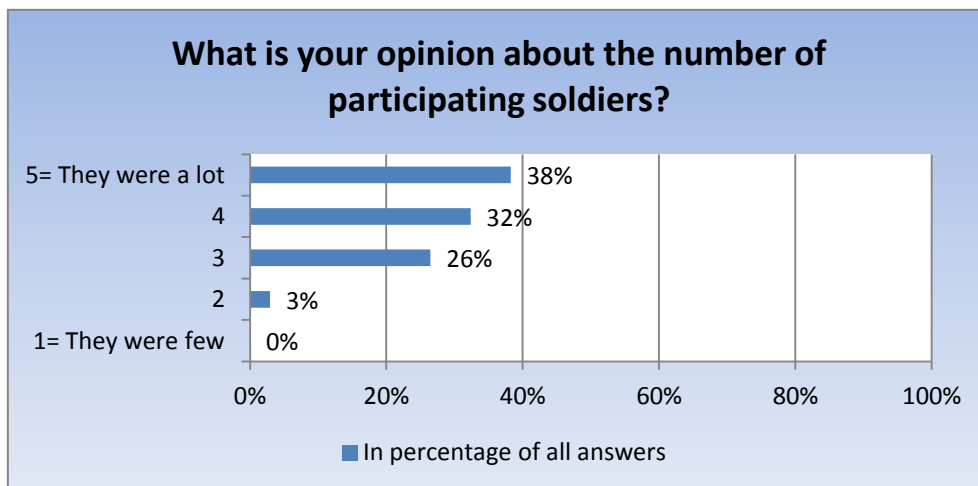


Figure 4. Diagram for the 3<sup>rd</sup> question's answers

The consideration of the number of participating soldiers is in the middle-upper dimension (Figure 4.) also. The transition from compulsory military service to a professional army clearly has a negative effect on the number of contributing soldiers, which resulted in a decrease of their number, at the same time the HDF strives for professionalism to counter-balance this effect. Presently, within the framework of the Disaster Relief System of the HDF, around 2250 soldiers may be applied to contribute in the first wave, which number may be increased by further members of the HDF, who do not belong to the Disaster Relief System. There will be more soldiers who will be able to contribute to disaster relief operations, to be incorporated into the Disaster Relief System (reserves).

4. Question: What is your opinion about the work of the participating soldiers?

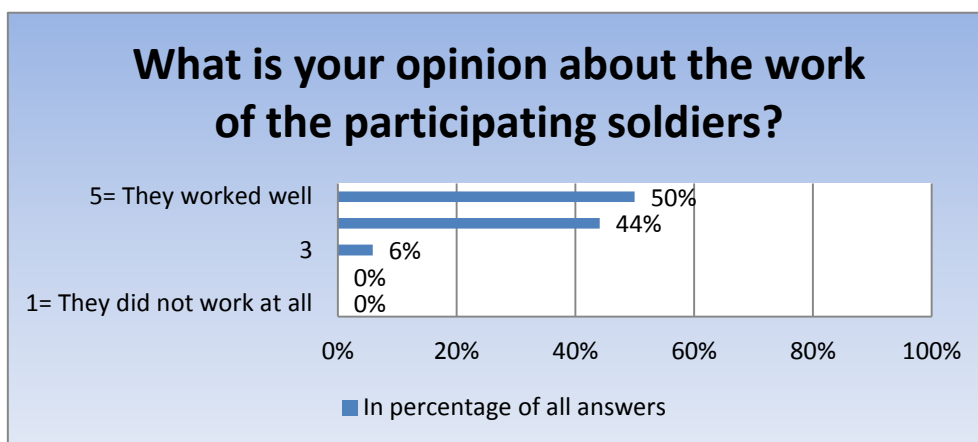


Figure 5. Diagram for the 4<sup>th</sup> question's answers

The ratio of the responses and their position in the upper-third portion of the graph clearly show the positive opinion of local resident about the quality of work of the contributing soldiers, which underlines my previous supposition, namely that the professional attitude of the reformed HDF and counterbalances the smaller number of soldiers. (Figure 5.)

5. Question: Did the soldiers help the locals?

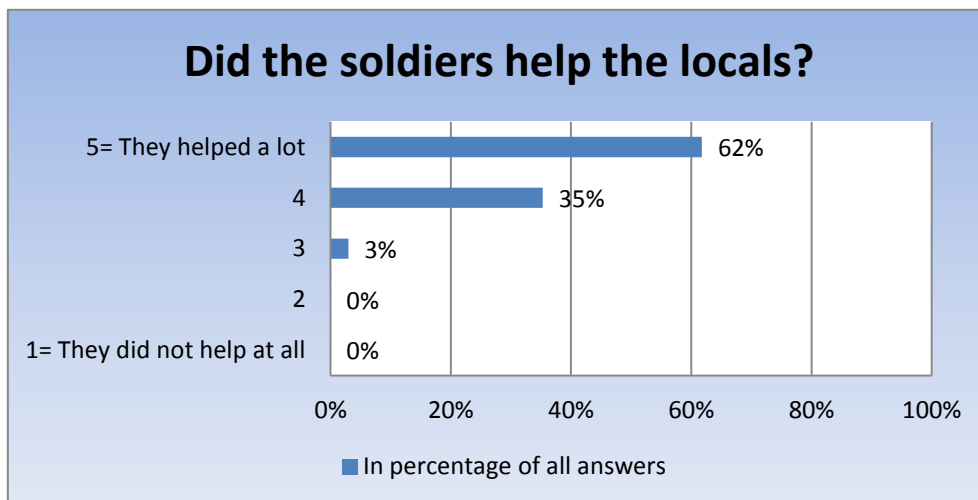


Figure 6. Diagram for the 5<sup>th</sup> question's answers

The above graph (Figure 6.) clearly signals the commitment of the HDF towards helping the residents of the areas affected by disasters. The fundamental role of the HDF is the armed defense of the homeland, whereas with the change of our security environment, the contribution of the HDF widened in sphere of civilian and natural catastrophes, thus underlining the usefulness and the role of the HDF at the time of peace. This responsibility of the HDF rose to a constitutional level, when it was incorporated into the Basic Law on January 1, 2012.

6. Question: Did the locals have to take care of the soldiers?

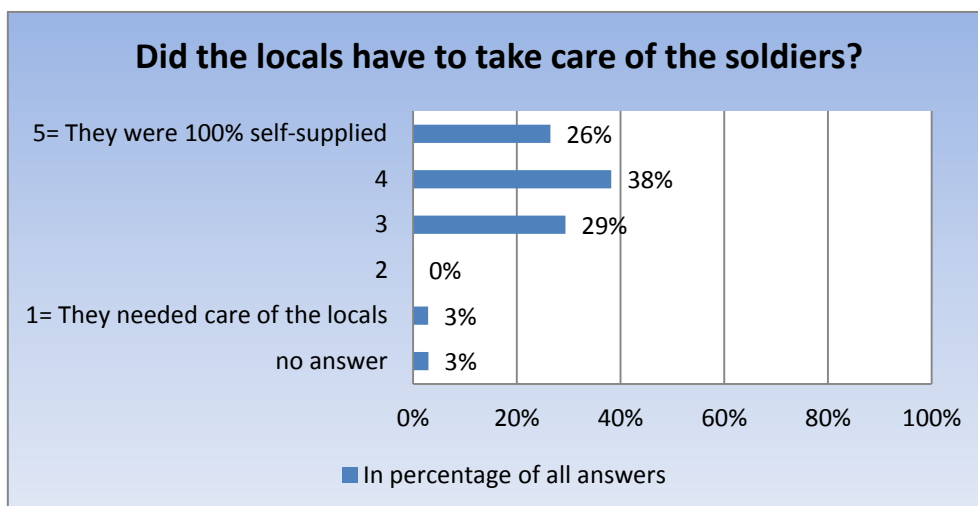


Figure 7. Diagram for the 6<sup>th</sup> question's answers

One of the most important characteristic of the HDF, which makes it effective for the contribution to disaster management, is its logistical self-supporting capability, which is unique within the intervening authorities. The HDF is capable of providing logistical and health-care support to its staff participating in disaster relief activities. In addition, it is able to support the residents or cooperating authorities depending on demand and supply. The logistic background to be applied depends on the given circumstances, so it can be full-range support, or one that is narrowed down to catering, if the accommodation is provided. This makes the HDF able to do effective work even in the case of a total lack of local infrastructure. The application of this capability is shown by the answers given. (Figure 7.) To underline the

importance of this capability, I would mention the 2010 fight against the flood in BAZ County which lasted for several days and when the delegated police forces had to rely on the help of the locals due to the lack of proper logistical support.

7. Question: What was it like to cooperate with the soldiers?

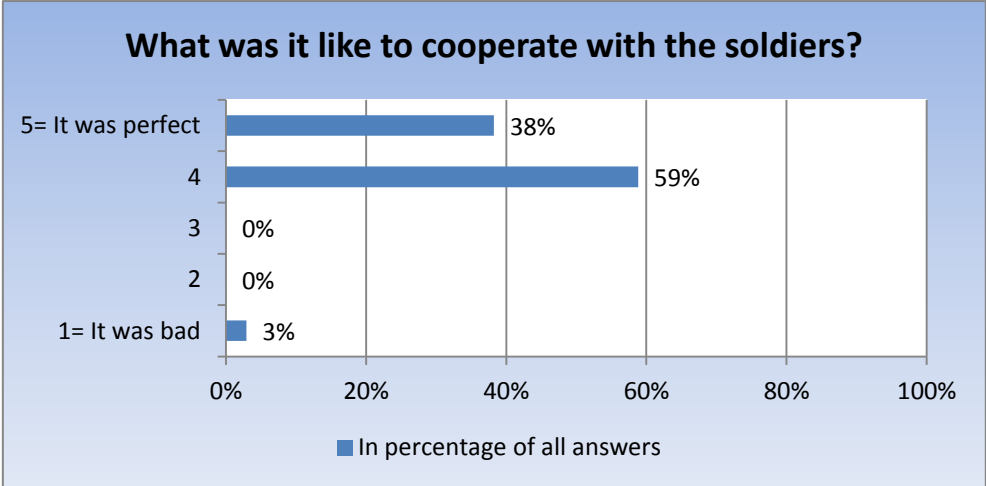


Figure 8. Diagram for the 7<sup>th</sup> question's answers

The answers given to this question show the excellence of the HDF in cooperating with the locals and vica versa. (Figure 8.) The participating soldiers cannot be placed under civilian command, according to the regulations, but at the same time the tasks of the forces may be defined through the military leaders by the person responsible for the coordination and leading of the local prevention tasks.

8. Question: What were the soldiers' equipments like?

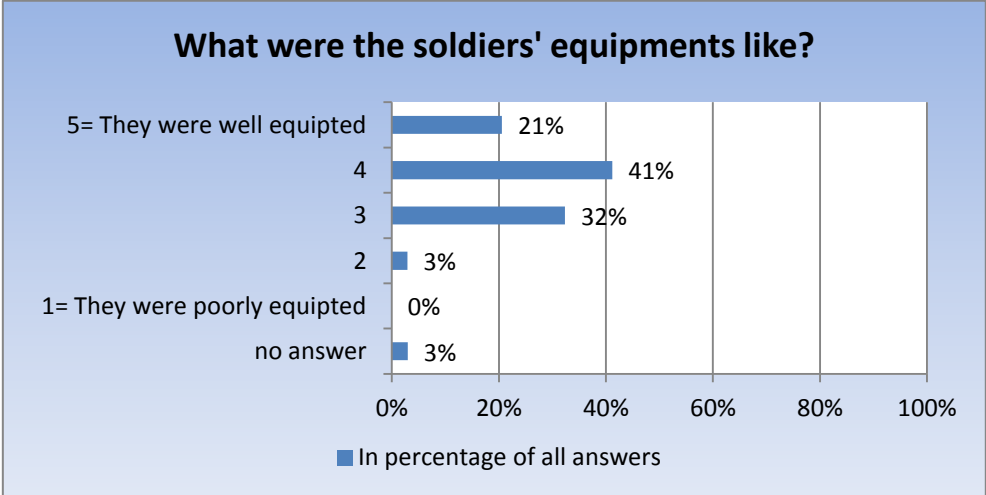
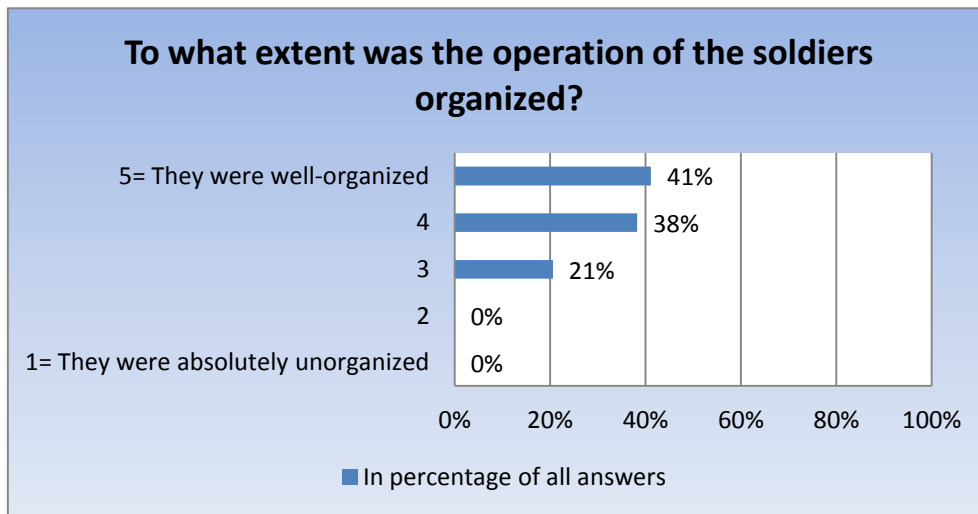


Figure 9. Diagram for the 8<sup>th</sup> question's answers

According to the responses of the participants, the HDF had a higher-than middle range equipment at the time of participation. (Figure 9.) This perception may have been moved to the positive direction by the unified clothing of the soldiers, their equipment and the presence of their technical devices not common in civilian life. Given the state of the technical devices of the Disaster Relief System of HDF and the soldiers' defense devices, (these mean the personal protection equipments, such as the protecting trousers with boots, life vest and life board) it is not for sure that the responses reflect their actual condition. At the same time, the

HDF strives for developing and keeping the standard from the optimal use of the sources of the HDF Disaster Relief System.

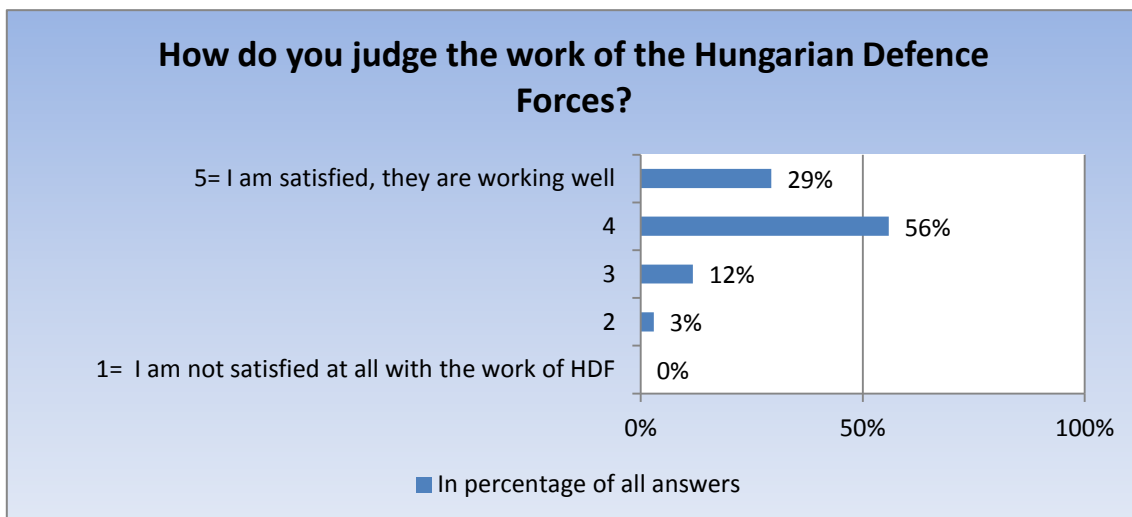
9. Question: *To what extent was the operation of the soldiers organized?*



**Figure 10.** Diagram for the 9<sup>th</sup> question's answers

Respondents place the organization of the soldiers to the top third scale. (*Figure 10.*) This clearly reflects the capability of the HDF to make its work more effective through the military leading-directing system, to act as one person in a disciplined manner. The organized act of the soldiers derives from the basic principle of the HDF and the positive opinion of this is not only praise but an understandable expectation.

10. Question: *How do you judge the work of the Hungarian Defence Forces?*



**Figure 11.** Diagram for the 10<sup>th</sup> question's answers

I raised this question because I wanted to depart from the HDF's participation in the disaster management to see whether there is a correlation between the judgment on this and that of its participation in the disaster relief activities. Based on the distribution of the responses on the scale, we may postulate that those who have positive experience about the HDF's activities concerning disaster management evaluate its operation deriving from its basic principles positively. (*Figure 11.*)

11. Question: Do you think that the Hungarian Defence Forces helped the people more earlier (earlier than 10 years ago) or does it do so more recently?

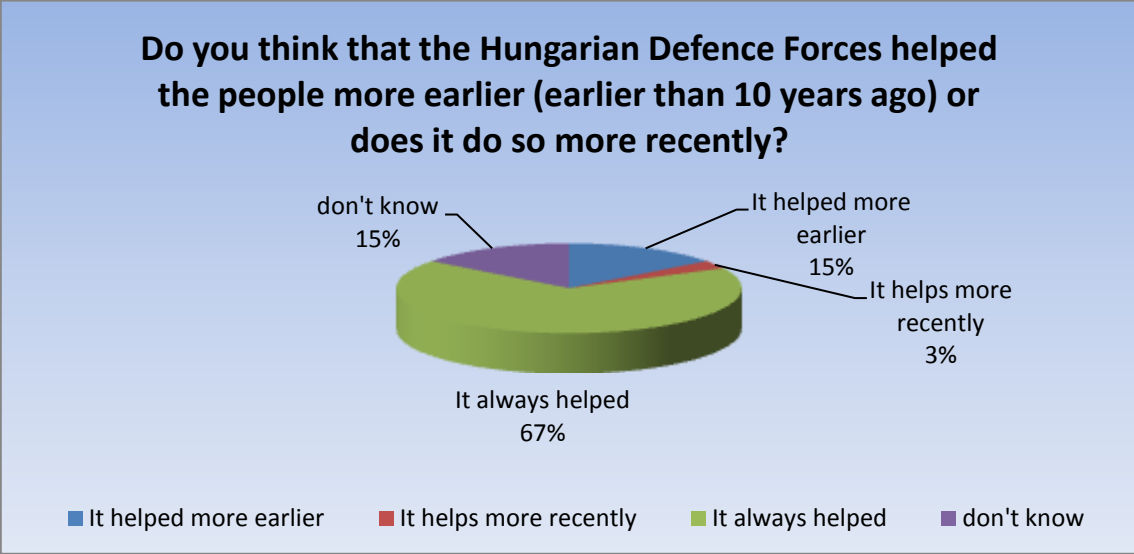


Figure 12. Diagram for the 11<sup>th</sup> question's answers

From this question, I wished to arrive at a conclusion regarding whether the public judgment of the participation of the HDF in disaster relief activities changed in the past 10 years. Merely 15% of respondents thought that the HDF helped more in the past. The remaining respondents, including answers “I don’t know”, “it helps more recently” and “it always helped”, make up 85%. (Figure 12.) This makes one to conclude that the public judgment of the HDF did not change regarding its participation in disaster management. The picture is a bit blurred by the fact that the HDF is not a first-respond participant in catastrophes, it was only involved in this in severe natural disasters and the distribution of these cases is not even in the period investigated.

I asked the following questions to see how we can compare the general public judgment of the HDF and its judgment regarding its participation in disaster management. (Figures 13. and 14.)

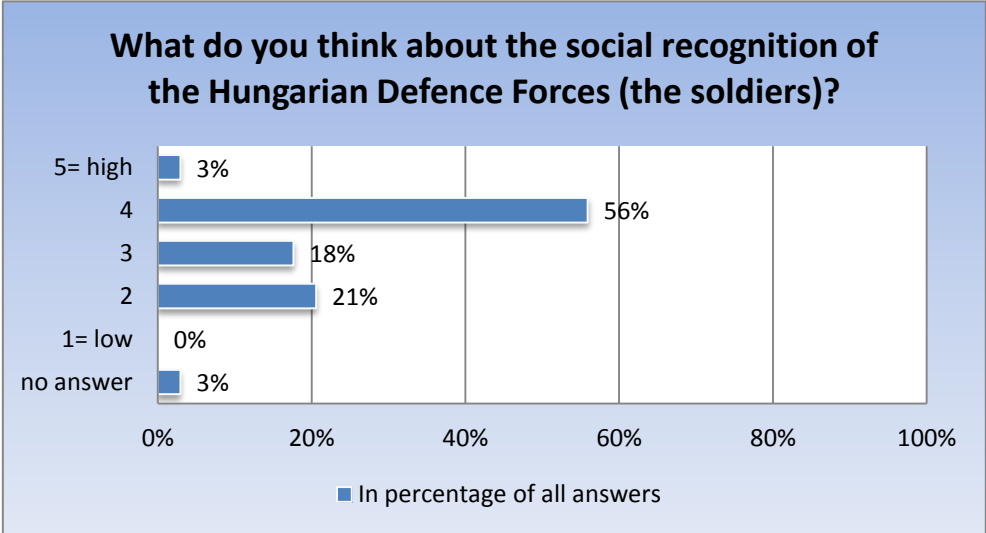
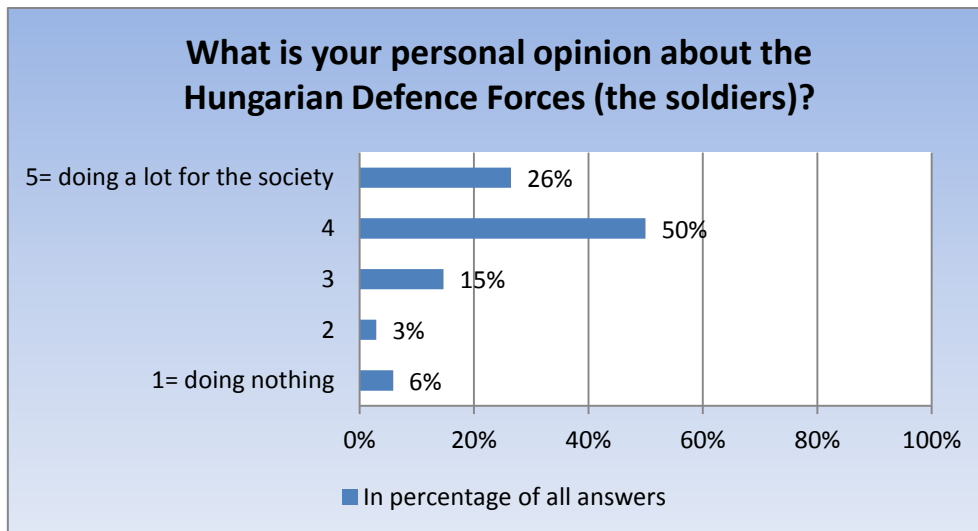


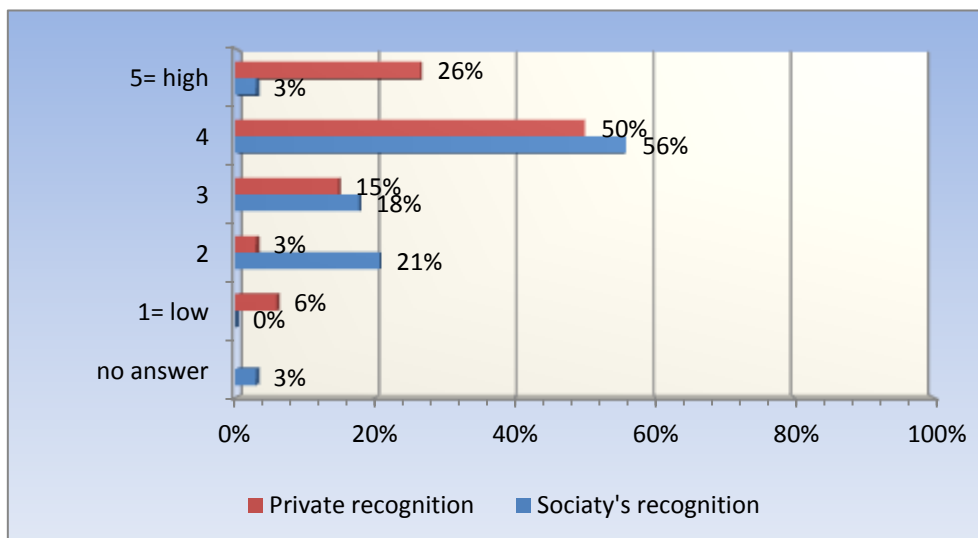
Figure 13. Diagram for the 12<sup>th</sup> question's answers





**Figure 14.** Diagram for the 13<sup>th</sup> question's answers

From the joint graph we can see that the individual judgment of the HDF is better than its overall judgment by all of the society, as the respondents see it. (Figure 15.)

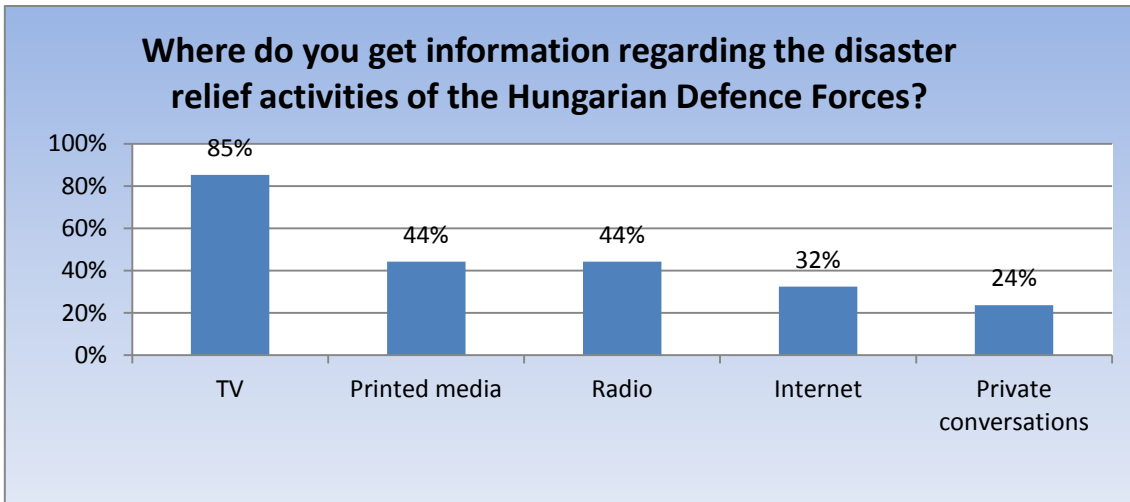


**Figure 15.** Diagram for the 14<sup>th</sup> question's answers

The better individual judgment may derive from that the respondents do have personal experience regarding the HDF's participation in disaster management, as a beneficial social activity.

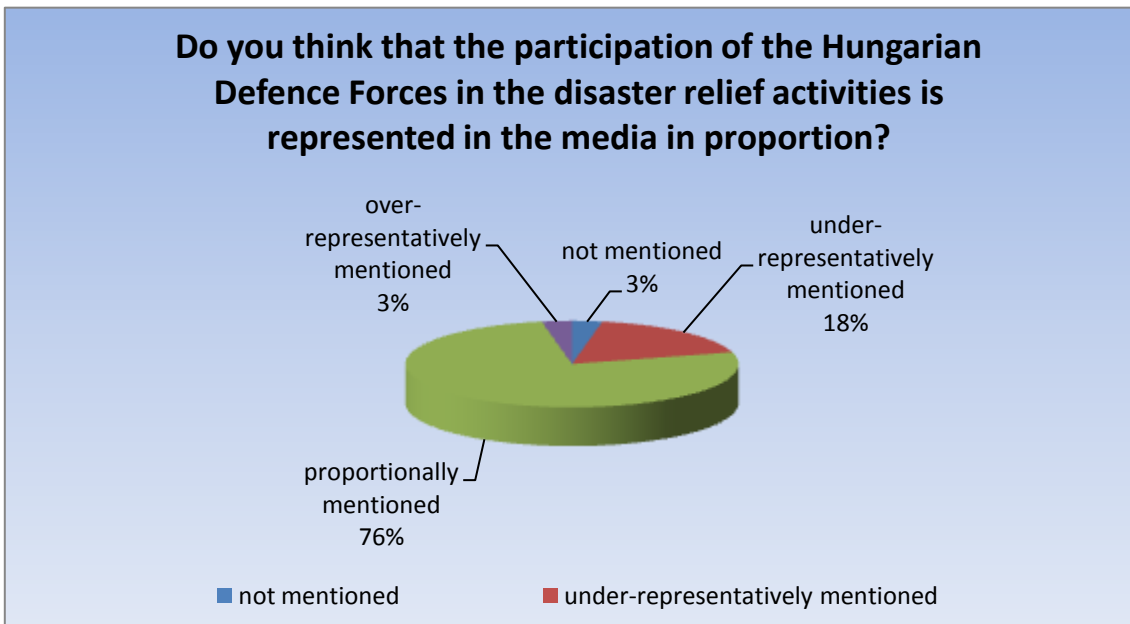
*15. Question: Where do you get information regarding the disaster relief activities of the Hungarian Defence Forces?*

The public judgment of the activity of the Hungarian Defence Forces is heavily influenced by its media coverage, namely that how and to what extent is the public informed. The answers to this question are shown in the following graph. (Figure 16.) Since there were more options to answer, they show the media-preference and options of the location and that which media covered the participation of the Hungarian Defence Forces and to what extent. According to the data, the primary source of information was the television. Newspapers and the radio represent a similar ratio.



**Figure 16.** Diagram for the 15<sup>th</sup> question's answers

16. Question: Do you think that the participation of the Hungarian Defence Forces in the disaster relief activities is represented in the media in proportion?



**Figure 17.** Diagram for the 16<sup>th</sup> question's answers

I sought the answer with this question for whether the participation of the HDF in the disaster management is represented in the media proportionately according to the opinion of the respondents.

The answers seem to suggest that the media represents the role and participation of the HDF in disaster relief activities proportionately. (Figure 17.)

### 2.3. Further suggestions and notes

At the end of the questionnaire, I gave the opportunity to the respondents to explain their opinion and additional thoughts. Out of the 34 respondents, 3 such suggestions resulted, which are the following.

“As long as the people do not have any problems, they think they (the soldiers) are irrelevant! When the trouble comes, they are waiting for them as for the messiah (Hungarian saying)”

“When there is a catastrophe situation, we can count on the Hungarian Defence Forces in every respect.”

“Inside the body of National Directorate General for Disaster Management, there are no working people, only bosses and a spokesman. The real work is done by policemen, firemen, soldiers and the ambulance.”

### **3. SUMMARY**

The results of my survey may be summarized as follows:

The respondents asked in the area is clearly informed about the role of the HDF in disaster management and they have their own experience about it in the past ten years, since their living area, their life and possessions have been endangered by the flood of the River Hernád. The last occasion when the HDF intervened in this area with considerable forces was the 2010 flood. Most of the respondents have positive experience about the participation of the HDF, we can assume that they see it as a positive, reliable source of help, which participated in disaster relief activities in an organized way, precisely, professionally, relying on its own supply system (not relying on the local population and its supply system). There is no conclusion about any change in the trend of the effectiveness of the HDF's participation. It is clear from the survey that the HDF's participation in disaster management contributes to its public judgment, since the Hungarian society has only this kind of real experience regarding the HDF. We should not miss the huge influence and responsibility of the media, since the part of the population who is not affected by the natural disasters may be informed only through it and it judges the HDF's work through the media. As a result, the branch of the Ministry of Defense and the Hungarian Defence Forces responsible for communication has an immense role in informing the national media about the participation of the HDF in disaster relief activities, thus strengthening the general public judgment of it. With respect to the fact that the HDF continuously carried out such activities in the period investigated, there seems to be no change in the public judgment of the HDF resulting from the communication towards the media or the lack of it.

### **References**

- [1] Yearbook of the Central Statistics Office (KSH) of 2010: settlement databank
- [2] Yearbook of the Central Statistics Office (KSH) of 2011: comparative data of the shires
- [3] Yearbook of the Central Statistics Office (KSH) of 2012: population statistics of Borsod-Abaúj-Zemplén county

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Grósz Péter**

[grosz.peter@hm.gov.hu](mailto:grosz.peter@hm.gov.hu)

## **A HONVÉDELMI KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZERT MEGHATÁROZÓ SZABÁLYOZÓK VÁLTOZÁSAI FIGYELEMMEL A MÓDOSULT KÜLSŐ JOGI KÖRNYEZETRE**

### *Absztrakt*

*A 2012. január elsején hatályba lépett Alaptörvény, illetve a honvédelemről és katasztrófavédelemről szóló törvények elengedhetetlenül maguk után vonták a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer hatályos felépítésének, működésének és az ezeket meghatározó saját szabályozóinak felülvizsgálatát, illetve harmonizációját a megújult jogszabályi környezettel. Cikkemben a HKR felépítését és működését meghatározó új jogszabályok vonatkozó rendelkezéseit gyűjtöttem össze, melyeken keresztül a HKR megváltozott jogszabályi környezetét illetve a rendszeren végigfutó jogszabályi változásokat szeretném bemutatni.*

*The Basic Law which entered into force on January 1, 2012 and the regulations concerning defense and catastrophe-prevention necessitated the revision of the structure, operation and the regulations of the Hungarian Defence Forces Disaster Relief System (HDFDRS), and its harmonization into the new legal environment. In my article, I collected the new relevant legal sections defining the structure and operation of the HDFDRS, through which I would like to introduce the changed legal environment of the HDFDRS and the legal changes that ran through the system.*

**Kulcsszavak:** *Magyar Honvédség, Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer, jogszabály változás, jogi környezet ~ Hungarian Defence Forces, Disaster Relief System, change of regulation, legal conditions*

## BEVEZETÉS

2012. január elsején hatályba lépett Magyarország Alaptörvénye, mely az addigi többször módosított Alkotmányt, az 1949. évi XX. törvényt váltotta fel. Az Alaptörvény sarkalatos törvényként határozza meg mind a honvédelemről, mind a katasztrófavédelemről szóló törvényeket. Ennek a három, a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer (HKR) jogi környezetét alapvetően meghatározó jogszabálynak a hatálybalépése elengedhetetlenül maga után vonta a HKR hatályos felépítésének, működésének és az ezeket meghatározó saját szabályozóinak felülvizsgálatát, illetve harmonizációját a megújult jogszabályi környezettel.

Cikkemben a HKR felépítését és működését meghatározó új jogszabályok vonatkozó rendelkezéseit gyűjtöttem össze, melyeken keresztül a HKR új jogi környezetét szeretném bemutatni figyelemmel arra, hogy ezen szabályok jól átgondolt rendszere a katasztrófák elleni védekezés sikerének záloga is egyben.

### 1. A HONVÉDELMI KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZERRŐL ÁLTALÁBAN

A Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer az országos katasztrófavédelmi rendszer részét képező, a honvédelmi ágazat katasztrófavédelmi feladatainak irányítására, végrehajtására, valamint az országos katasztrófavédelmi feladatokhoz való közreműködés érdekében létrehozott, a Magyar Honvédség meglévő képességein alapuló, kijelölt szervezeti elemekből felépülő, ideiglenes szervezet. [1]

A HKR kettős rendeltetésű. Elsődleges rendeltetése a honvédelmi ágazatot érintő katasztrófa-helyzet, súlyos szerencsétlenség esetén a veszélyeztetett személyi állomány, vagyoni javak megóvása, mentése, a következmények hatásainak csökkentése, ágazaton belüli felszámolása. Mindemellett a HKR egyidejűleg a Kormány döntése, a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság (a továbbiakban: KKB) vagy annak operatív munkaszerve, valamint a védelmi igazgatási szervek felkérése alapján közreműködik a hazai és nemzetközi katasztrófavédelmi feladatok végrehajtásában. [2]

A HKR funkciójában 3 egymástól jól elhatárolható részre tagolódik.



1. számú ábra: A HKR jelenlegi funkcionális felépítése [3]

Ez az a hárompilléres felépítés a rendszer szervezeti kialakításában mind működési szabályaiban visszaköszön. Ez az a szerkezeti váz, amely az elmúlt évek során a

legkritikusabb helyzetekben is többször bizonyította, hogy a Magyar Honvédség ezen szervezeti keretek között eredményesen képes végrehajtani katasztrófavédelmi feladatait.

Az első pillér a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer működési szabályainak kialakítása, a vezetési rendszer meghatározása, azaz a felső szintű szabályozás szintje. Ez a felső szint nem keverendő össze a katonai felső vezetés feladataival, hiszen a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer nem kizárólag katonai szaktevékenységek irányítását hivatott ellátni, hanem közigazgatási típusú feladatokat is. Az első pillérben kifejezetten az országos rendszer felépítéséből és a Honvédelmi Minisztérium központi közigazgatási feladataiból eredő tevékenységekre kell gondolni. Idetartozik kiemelten a kapcsolódó jogalkotás, a teljes honvédelmi ágazat katasztrófavédelmi költségvetésének kidolgozása és a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer egészének szakirányítása. Ezt a feladatkört a HM közigazgatási államtitkára látja el, a HM Tervezési és Koordinációs Főosztály (HM TKF) kidolgozói felelőssége mellett.

A második pillér az ágazat „kifelé”, a közigazgatás más ágazatai és szervei – különösen a honvédelmi igazgatás és a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság – kapcsán végzett katasztrófavédelmi tevékenységét öleli fel, amely szintén a közigazgatási államtitkár felelőssége, és amelyben elsődlegesen a Honvédelmi Minisztérium Védelmi Hivatal (HM VH) biztosítja a szakmai háttérrel.

A rendszer harmadik pillére a tényleges katonai erő katasztrófavédelmi igénybevételét biztosító elem, melynek fő felelőse a Honvéd Vezérkar főnöke. Ebben a pillérben készül el az Ágazati Katasztrófavédelmi Terv (ÁKT), az itt született döntések alapján kerül sor az MH katonai szervezeteinek katasztrófavédelmi felkészítésére és igénybevételére is, itt valósul meg a védekezésbe kijelölt erők tényleges vezetése.

A három pillér összehangolt munkáját biztosítja a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer Szervezeti és Működési Szabályzata (HKR SZMSZ), amely a 28/2012. (IV. 21.) HM utasítás mellékleteként került kiadásra, vagyis miniszteri szinten jóváhagyott dokumentum.

A teljes ágazat katasztrófavédelmi feladatait a honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól szóló 23/2005. (VI. 16.) HM rendelet foglalja jogszabályi szintű keretbe.

Meg kell említeni, hogy a honvédelmi miniszter és a Honvéd Vezérkar főnöke számára az előző (2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről), valamint a hatályos honvédelmi törvény alapján a HKR rendszerén kívül is van lehetőség az erők, eszközök kirendelésére, amennyiben a kialakult helyzet azonnali rendkívüli intézkedést követel, vagy a beavatkozás nem igényli a rendszer aktivizálását.

## **2. A HKR JOGI KÖRNYEZETÉT MEGHATÁROZÓ MÓDOSULT FŐBB KÜLSŐ SZABÁLYOZÓK MAGYAR HONVÉDSÉGRE VONATKOZÓ RÉSZEI**

Az Alaptörvény hatályba lépéséig a Magyar Honvédség katasztrófavédelemhez való „hozzájárulását” az előző Honvédelmi törvény (2004. évi CV. Törvény 70. §) említette legmagasabb szinten. Lényeges változás, hogy az Alaptörvény 2012. januári hatálybalépésével a Magyar Honvédség ezen feladata immár alkotmányos szinten is megjelenik.

*Magyarország Alaptörvénye: „45. cikk (3) A Magyar Honvédség közreműködik a katasztrófák megelőzésében, következményeik elhárításában és felszámolásában.” [4]*

Az Alaptörvény ugyanezen cikkének (5) pontja határozza meg a Honvédelmi törvény sarkalatos törvénybe foglalását.

*„45. cikk (5) A Magyar Honvédség szervezetére, feladataira, irányítására és vezetésére, működésére vonatkozó részletes szabályokat sarkalatos törvény határozza meg.” [4]*

Ebből következően a további kapcsolódó honvédelmi feladatok már alacsonyabb szinten szabályozottak. Az MH katasztrófavédelmi feladatainak az Alaptörvénybe való foglalása azt eredményezi, hogy békében a Magyar Honvédség egyik legfontosabb feladatává vált a katasztrófavédelmi feladatokban való közreműködés.

Az Alaptörvénnyel kapcsolatban még megemlíteném, hogy átalakítja a régi alkotmány szerinti minősített időszakok rendszerét. Az új Alaptörvényben a „Veszélyhelyzet” mint önálló különleges jogrendi időszak jelenik meg, mely szintisztán csak az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető elemi csapás vagy ipari szerencsétlenség eseteire vonatkozik. Ezzel a megoldással a különleges jogrendi szabályozás rendszere áttekinthetőbbé, az alkalmazás szempontjából egyszerűbbé vált. [5] A fentieknek kiemelt fontosságú hatása van a HKR működésére is, mivel „Veszélyhelyzet” különleges jogrend kihirdetésével a Magyar Honvédség közreműködése lehetőségeinek spektruma is szélesedik.

A szintén 2012. január elsejétől hatályos, a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény (Hvt.) a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer vonatkozásában is együttműködési kötelezettséget határoz meg a Magyar Honvédség részére, fegyverhasználati jog nélkül.

*Hvt.„, 35. § (2) A Honvédség a feladatait a honvédelemben közreműködő más szervekkel együttműködve hajtja végre.”*

*„36. § (2) A Honvédség fegyverhasználati jog nélkül látja el a következő feladatokat:*

*a) közreműködés a katasztrófavédelemmel összefüggő feladatok végrehajtásában,” [6]*

Fontosnak tartom megemlíteni, hogy az Alaptörvény értelmében (ellentétben az előző Alkotmányban foglaltakkal) a Magyar Honvédség nem csak a katasztrófák elleni védekezés időszakában működik közre, hanem a katasztrófavédelemmel kapcsolatos minden időszakban, így a megelőzésében, következményeik elhárításában és felszámolásában is.

A 2012. január elsején sarkalatos törvényként hatályba lépett, a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (Ktv.) a katasztrófavédelmet, összetársadalmi összefogást igénylő, nemzeti ügyként aposztrofálja, és fontosságához mérten az egységes irányítást központosított állami feladatként határozza meg a következők szerint:

*Ktv.„, 1. § (1) A katasztrófavédelem nemzeti ügy. A védekezés egységes irányítása állami feladat.”*

*„2. § (1) A védekezést és a következmények felszámolását az erre a célra létrehozott szervek és a különböző védekezési rendszerek működésének összehangolásával, (...) a Magyar Honvédség, bevonásával, illetve közreműködésével kell biztosítani.” [7]*

A fentiekből kifolyólag a védekezést és a következmények felszámolását más szervek mellett a Magyar Honvédség bevonásával, illetve közreműködésével kell biztosítani.

Ennek a központosítási törekvésnek az eredménye az átalakított BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság új szervezete is, amely már központilag, egységes felépítésével tud gyors és határozott választ adni a bekövetkező katasztrófák kihívásaira.

A központosítási törekvések előzményeként említeném meg a sajnálatosan bekövetkezett „Vörösiszap-katasztrófát” amely egyértelművé tette, hogy Magyarországon is bekövetkezhet olyan szintű katasztrófa, amelynek kezelését csak központosított állami irányítás alatt, a reagálásban résztvevők begyakorolt és szoros együttműködésével lehet eredményesen végezni.

*Ktv.„, 4. § (4) A törvény nem érinti a Magyar Honvédség vezetési-irányítási rendszerére, valamint a katonai függelmi viszonyokra vonatkozó jogszabályi rendelkezéseket.” [7]*

A fentiekből kiderül, hogy a Ktv. rendelkezései nem érintik a Magyar Honvédség vezetési-irányítási rendszerét, valamint a katonai függelmi viszonyokra vonatkozó jogszabályi rendelkezéseket, vagyis a Magyar Honvédség katasztrófák elleni védekezésbe bevont erői kizárólag katonai irányítás alatt tevékenykedhetnek.

Ez a szabály garanciális jelentőségű. Azt biztosítja, hogy az alapvetően fegyveres védelmi alapfeladat ellátására létrehozott szervezet ne kerülhessen más szerv irányítása alá, folyamatosan biztosított legyen a fegyveres erő Hvt.-ben előírt polgári irányítása és katonai vezetése.

*Katv.:., 43. § (1) katasztrófaveszély esetén a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve vezetője a katasztrófavédelmi feladatok ellátása keretében – a katasztrófák elleni védekezésért felelős miniszter által előzetesen jóváhagyott központi veszély elhárítási terv szerint – azonnal intézkedik az emberi élet, a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak, a kritikus infrastruktúrák védelme, a lakosság alapvető ellátásának biztosítása, valamint a katasztrófa következményeinek lehető legkisebbre csökkentése érdekében.” [7]*

A Katv. meghatározza a „katasztrófaveszély” tényállását, mely a veszélyhelyzet kihirdetése előtti időszakot foglalja magában. Ekkor már az emberi élet, a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak, a kritikus infrastruktúrák védelme, a lakosság alapvető ellátásának biztosítása, valamint a katasztrófa következményeinek lehető legkisebbre csökkentése érdekében azonnali intézkedéseket lehet fogantatosítani a központi veszély elhárítási terv alapján. Ennek során a Magyar Honvédség katasztrófák elleni védekezésre kiképzett és bevethető erői is szerepelnek, mint közreműködők.

A Katv. végrehajtásáról szóló 234/2011. (11. 10.) Kormányrendelet (Katv. vhr.) a Magyar Honvédség esetleges őrzés-védelmi feladatait taglalja, természetesen a Honvédelmi törvényben foglaltakkal összhangban kizárólag fegyvertelenül.

*Katv. vhr.:., 55. § (2) Amennyiben a rendőrség erői az őrzés-védelmi feladat végrehajtására nem elegendők, a katasztrófavédelemért felelős miniszter kezdeményezheti a honvédelemért felelős miniszternél a Magyar Honvédség erőinek fegyver nélküli közreműködését.” [8]*

Elképzelhető olyan helyzet, amikor a bekövetkezett katasztrófa miatt egy települést kell teljesen kitelepíteni vagy kimenekíteni. Ilyen esetben akár hosszabb időre is a Rendőrségnek kell biztosítani a kiürített település biztonságát, a hátrahagyott vagyontárgyak őrzését. Ebben a feladatban természetesen a Magyar Honvédség is részt tud vállalni amennyiben felkérést kap erre, természetesen a szabályozókban foglalt korlátozások figyelembevételével.

A Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról szóló 1150/2012. (V. 15.) Korm. határozattal, a feladatok koordinálására a kormány létrehozta a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottságot (KKB). Elnöke a belügyminiszter, tagjai a meghatározott központi államigazgatási szervek vezetői (a miniszterek) által kijelölt állami vezetők, esetünkben a Honvédelmi Minisztérium közigazgatási államtitkára.

*1150/2012. (V. 15.) Korm. hat.: „5. A KKB ülésén állandó jelleggel, tanácskozási joggal részt vesz többek között:*

*c) a Honvéd Vezérkar főnöke.” [9]*

A Honvéd Vezérkar főnöke állandó jelleggel, tanácskozási joggal vesz részt a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság munkájában, ezzel is biztosítva a Magyar Honvédség kiemelt közreműködő szerepét és a szakmai szempontok érvényesülését a katasztrófák elleni védekezésben. Ez is jelentős hatással járt a HKR és annak szabályozóinak módosítására, mivel a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság (KKB) létrehozásáról szóló 1150/2012. (V. 15.) Kormányhatározat jogelődje, a Katasztrófavédelmi Koordinációs Kormánybizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról szóló 1515/2011. (XII. 30.) Korm. határozat még az elnöknek a Miniszterelnököt, tagoknak pedig a tárcák vezetőit, vagyis a minisztereket jelölték ki [10], míg az új kormányhatározat a miniszterek által kijelölt állami vezetőt határoz meg tagként.



A Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság operatív munkaszervet, Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelési Központot (KKB NVK) működtet, mely a védekezés idején 0-24-ben koordinálja a közreműködők tevékenységét. Ebben az operatív munkaszervben a tárca 2 fő ágazati szakértővel képviselteti magát.

*1150/2012. (V. 15.) Korm. hat.: „12. A KKB, a katasztrófák elleni védekezéssel kapcsolatos feladatok összehangolt végrehajtásának támogatása érdekében operatív munkaszervként KKB NVK-t működtet.”*

*„13. A KKB NVK a katasztrófák elleni védekezésben részt vevő központi államigazgatási szervek állományából a KKB elnöke, illetve a KKB tagjai által kijelölt szakemberekkel, valamint meghívott szakértőkkel látja el feladatát.” [9]*

A Honvédelmi tárcától a közigazgatási államtitkár kijelölése alapján a HM TKF és HM VH állományából kerülnek ki a KKB NVK-ba delegált ágazati szakértők. Fő feladatuk a KKB NVK és a Honvédelmi tárcánál felálló Katasztrófavédelmi Operatív Törzs közti információáramlás biztosítása.

### **3. A HKR FELÉPÍTÉSÉT ÉS MŰKÖDÉSÉT MEGHATÁROZÓ TÁRCASZINTŰ SZABÁLYOZÓK MÓDOSULÁSA**

A Honvédelmi tárcánál már az új Alaptörvény és a Katasztrófavédelmi törvény hatálybalépése előtt megkezdődött a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer felülvizsgálata és megújítása, melynek feladatai jogszabályi szinten a honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól szóló 23/2005. (VI. 16.) HM rendeletet 15/2011. (XI. 21.) HM rendelet általi módosítását jelentették.

A rendelet módosításának fő okai a következők voltak:

- A Honvédelmi Minisztérium lezárult átalakítása szükségessé tette a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer felső szintű vezetési és irányítási rendszerének felülvizsgálatát;
- A Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer vezetése hatékonyabb működtetésének biztosítása megkívánta a Honvéd Vezérkar főnök aktívabb közreműködését a katasztrófavédelmi feladatok ellátásában, mind a védekezésre történő felkészülés, mind a közvetlen katasztrófavédelmi feladatok végrehajtása során;
- Világossá vált a Honvéd Vezérkar főnökének azon igénye, hogy személyes közreműködése jogszabályi szinten is nagyobb hangsúlyt kapjon, a HKR rendszerében aktívabb szerepet kíván ellátni a szolgálati alárendeltségébe tartozó szervezetek irányítása vonatkozásában. [11]

A Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer vezetésének felülvizsgálata következményeképpen kialakult új rendje természetesen a közigazgatási és katonai oldal álláspontjainak figyelembevételével, közös egyeztetés alapján jött létre a 23/2005. HM rendelet módosítása alapján a HM TKF koordinálása mellett, amely módosítás kiküszöbölte az előző rendszerben fellelhető anomáliákat. Ilyen volt például, hogy a rendeletmódosítás előtt a Katasztrófavédelmi Operatív Bizottság (a katasztrófavédelemben való közreműködés során a katonai műveleteket irányító operatív szerv) vezetője, az MH Vezetési és Doktrinális Központ parancsnoka mint Honvéd Vezérkar főnök közvetlen nem a Honvéd Vezérkar főnökhöz volt bekötve Katasztrófavédelmi Operatív Bizottság vezetői minőségében, hanem egyenesen a közigazgatási államtitkárhoz.

A kialakított új rendszer a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer szakirányítását egyértelműen a közigazgatási államtitkárhoz, az MH erőinek katasztrófavédelmi tevékenységben való közreműködésének katonai irányítását a Honvéd Vezérkar főnökhöz rendelte. A helyzet kissé hasonló a Magyar Honvédség felső szintű irányítási és vezetési rendszeréhez, amelyben ugyan a legfelső szintű katonai vezető és szolgálati előljáró a HVKF,

azonban az egyes nem kifejezetten katonai szakmai feladatok irányítása a közigazgatási államtitkár feladata. Ilyen megközelítésben elmondhatjuk, hogy a szakmai irányítás erősebb jogosítványokat biztosít a jogkör címzettjének, mint a szolgálati függelmi viszony, hiszen a szolgálati előjáró intézkedése és parancsa csak a szakmai szabályoknak megfelelően kerülhet kibocsátásra, melyet viszont a szakirányító határoz meg a legteljesebb részletességgel. [12]

A 23/2005. HM rendelet következő, 2/2012. (III. 6.) HM rendelet általi módosítása már csak a 2012. január elsején hatályba lépett új szabályozókkal való harmonizáció jegyében került végrehajtásra. Ez a módosítás a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszerben funkcióbeli változást nem eszközölt, mivel az már megtörtént az előző módosítás során. A Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer irányítási rendszerében különböző funkciókat ellátó törzsek neveinek megváltoztatására a jogszabállyal vagy közjogi szervezetszabályozó eszközzel létrehozott testületek felülvizsgálatáról szóló 1158/2011. (V. 23.) Kormány határozat alapján került sor.

Ez alapján a HÁKOT (Honvédelmi Ágazat Katasztrófavédelmi Operatív Törzs) VKCS (Védelmi- és Közigazgatási Csoport), a KOB (Katasztrófavédelmi Operatív Bizottság) KOT (Katasztrófavédelmi Operatív Törzs), illetve a JVB (Járványügyi Védekezési Bizottság) JVCS (Járványügyi Védekezési Csoport) néven működik tovább 2012. március 6-tól.

A külső jogszabályi környezet megváltozása, valamint az ehhez való igazodás első lépéseként módosított 23/2005. HM rendelet óhatatlanul maga után vonta, hogy a jogszabályi frissítés a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszert szabályozó teljes szabályozói rendszeren végigfusson egészen a legalsóbb szintekig.

Ebben a folyamatban a következő belső szabályozók kerültek módosításra:

- Az éppen érvényes HKR Szervezeti és Működési Szabályzatát a 28/2012. (IV. 21.) HM utasítás mellékleteként kiadásra került, már az átalakított vezetési-irányítási rendszert tartalmazó HKR SZMSZ váltotta fel.
- A Magyar Honvédség vezetését biztosító ügyeleti és készenléti szolgálatok működéséről szóló 20/2007. (HK 4.) HM Utasítás. Ebben a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelési Központ (KKB NVK) létrehozásával, valamint a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer irányítási rendjében működő törzsek megnevezéseivel kapcsolatos módosítások kerültek bele.
- A Katasztrófavédelmi Operatív Bizottság működésének egyes szabályairól szóló 37/2011. KÁT – HVKF együttes intézkedés helyett új került kiadása 16/2012. (HK 5.) számon, mely rendezte a Katasztrófavédelmi Operatív Törzs új rendelet szerinti megnevezését és annak tagjait.
- A katasztrófavédelmi költségvetési előirányzatok tervezéséről, biztosításáról és felhasználásáról szóló 61/2010. HM utasítás is módosítva lett abból a célból, hogy a katasztrófavédelmi költségvetés tervezését koordináló szervezet (HM Tervezési és Koordinációs Főosztály) év közben is tájékoztatást kapjon a támogatott katonai szervezetek költségvetési felhasználásának aktuális helyzetéről.
- Annak érdekében, hogy a változások lekövetése a teljes rendszeren végigfusson, a Honvéd Vezérkar főnöke kiadta a Magyar Honvédség katasztrófavédelmi feladatairól szóló 155/2012. (HK 6.) intézkedését.
- Módosításra került az Ágazati Katasztrófavédelmi Terv, mely már a részletszabályok és végrehajtó munkacsoportok meghatározása mellett a különböző katasztrófatípusokra kidolgozott, az MH közreműködésének eshetőségi terveit (elgondolásait) is tartalmazta.
- Módosításra kerültek az MH katasztrófa elhárításban való közreműködésére vonatkozó szakutasítások (PI: híradó, logisztikai)

- Módosításra kerültek a Katasztrófavédelmi Operatív Csoport (HKR középírányító szervei) működtetésére kötelezett szervezetek Katasztrófavédelmi Alkalmazási Tervei.
- Módosításra kerültek az Operatív Csoport (HKR katonai szervezet szintű irányító szervei) működtetésére kötelezett katonai szervezetek saját tervei.

A szabályozás rendkívül komplex rendszert alkot, így bármely elemének módosítása hatást gyakorol a rendszer további szintjeire. Mindemellett nyilvánvalóan az alacsonyabb szintű szabályozás nem írhatja felül a magasabb szintűt. Ennek megfelelően a jogszabályi módosulásoknak felülről a legalsóbb szintekig végig kellett futni a rendszeren, folyamatosan biztosítva annak stabilitását.

## **ÖSSZEFOGLALÁS**

A HKR rendszere a fentiek alapján lekövette a változó jogszabályi környezetet, mely kb. 10 hónapot vett igénybe, a rendszer azonban mégsem került hosszabb távra nyugalomba. A HKR hatékonyságát növelő szervezeti fejlesztése, mely nem jellemzően pénzfüggő, hanem jogszabályi szinten megoldható, jelenleg is folyamatban van a felhalmozódó tapasztalatok illetve az élet hozta helyzetek tanulságainak figyelembevételével. Itt említem meg az MH Művelet Vezetési Rendszer (MH MVR) koncepcióját, mely szerint a Művelet Vezetési Rendszer béke és különleges jogrend szerinti műveleteket is képes (és fog) vezetni az MH-ban való bevezetése után. [13] Ez óhatatlanul maga után fogja vonni a két, egymástól független rendszer jövőbeni legalább részleges egybeolvadását a feleslegesen duplikált vezetési-irányítási rendszer megszüntetése, az erők és eszközök leghatékonyabb felhasználása és a Magyar Honvédség rugalmasabb reagáló képessége megteremtése érdekében. Ez esetben pedig a tárcán belüli meghatározó szabályozók módosítási ciklusa újra kezdetét veszi.

### **Felhasznált irodalom**

- [1] A honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól szóló 23/2005. (VI. 16.) HM rendelet 23/2005. (VI. 16.) HM rendelet 1/A. § a);
- [2] A honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól szóló 23/2005. (VI. 16.) HM rendelet 23/2005. (VI. 16.) HM rendelet 2. § (2);
- [3] „A Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer napjainkban” című, MH szintű szakmai konferencián elhangzott HM TKF előadásból, 2012. 09. 19.;
- [4] Magyarország Alaptörvénye;
- [5] Tokovicz József–Kádár Pál–Süle Attila–Borsos József–Juhász László–Petneházi Ferenc–Molnár László: A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai, 2000–2011. Zrínyi Kiadó, 2011. 95-96. oldal.
- [6] 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről;
- [7] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról;
- [8] 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról;
- [9] 1150/2012. (V. 15.) Korm. határozat a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról;

- [10] 1515/2011. (XII. 30.) Korm. határozat a Katasztrófavédelmi Koordinációs Kormánybizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról;
- [11] Tamási Béla mk. ezredes: A Magyar Honvédség katasztrófavédelmi tevékenységének hatékonyságvizsgálata Doktori (PhD) értekezés „Tervezet” 88. oldal,  
[http://hhk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos\\_elet/kmdi/2012/Tamasi\\_Bela.pdf](http://hhk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos_elet/kmdi/2012/Tamasi_Bela.pdf)
- [12] Benesóczky Imre – Dr. Kádár Pál: A honvédelmi tárca katasztrófavédelmi kötelezettségei és kapcsolódó igazgatási feladatok a haderő tízéves fejlesztésének tükrében, Tanulmány, 2004. 9. oldal,  
<http://www.honvedelem.hu/files/9/4954/07.pdf>
- [13] Tószegi Zoltán százados: Tájékoztató az új műveleti vezetési rendszerről  
<http://www.honvedelem.hu/cikk/30664/tajekoztato-az-uj-muveleti-vezetesi-rendszerrol>

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Földi László - Hankó Márta  
[foldi.laszlo@uni-nke.hu](mailto:foldi.laszlo@uni-nke.hu) – [mati1222@gmail.com](mailto:mati1222@gmail.com)

## KORSZERŰ HULLADÉKGAZDÁLKODÁS VÁLASZKÉNT AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSRA EGY NAGYÁRUHÁZ SZEMSZÖGÉBŐL

### *Absztrakt*

*A XXI. században a keletkező hulladékok mennyisége igen számottevő. A törvényi szabályozás is előírja, hogy a hulladékképződés megelőzése érdekében szükséges azok újrahasznosítását, javítását vagy szakszerű tárolását biztosítani. Fontos a felhasznált alapanyagok megválasztása, a hasznosítás és az ártalmatlanítás megtervezése, valamint a kiterjesztett gyártói felelősség. Az egyéni hulladékkezelésen kívül a multik és a profitorientált cégek is kénytelen szembenézni ezzel a problémával. Az Ikea áruházak világszerte élen járnak a hulladékok kezelésében és hasznosításában. A cikk az áruház környezettudatos üzletpolitikáját és hulladékkezelési módszereit mutatja be.*

*The amount of waste is significant in the XXI. Century. Legislation states that in order to prevent or minimize the creation of waste material it is crucial to ensure recycling, repair or provide proper storage of unwanted materials. It is also important the right selection of raw materials intended to be used, planning the utilization and disposal, and setting the manufacturers' responsibility. In addition to the individual waste treatment, multinational profit-oriented companies also have to deal with this problem. Ikea stores worldwide are frontrunners in waste management and recycling. This article presents Ikea's policy on environmental protection and its modes of waste management.*

**Kulcsszavak:** *Ikea, hulladékgazdálkodás, klímaváltozás, hulladékkezelés ~ Ikea, waste management, climate change, waste treatment*

## BEVEZETÉS

A hulladékgazdálkodás napjaink egyik kardinális problémája. A műanyag palackok tömkelege, a fém dobozok kupaca, a nyílontasok véget nem érő áradata lassan teljesen elborítja mindennapjainkat. Egy-egy nagybevásárlás során hatalmas mennyiségű csomagolóanyagot dobálunk be a bevásárlókocsikba, és amikor otthon kipakoljuk a hazavitt árut, akkor szembesülünk a ténylegesen fölös szemét mennyiségével.

Bár egyre nagyobb teret hódít a szelektív hulladékgyűjtés, azonban a mindennap használt házi szemetesek aligha biztosítják a kényelmes és praktikus elkülönítést. Vidéken talán felhasználják a maradékok egy részét, mert azok a háztáji állatok etetésére kitűnően megfelelnek, vagy komposztálással is újrahasznosíthatók, azonban egy panellakásban elég nehézkes az amúgy is kicsiny térben külön tárolót elkülöníteni a szelektív gyűjtésnek.

Ha a duplán, vagy akár egyenként csomagolt díszes termékekre gondolunk, akkor láthatjuk, hogy sokszor fölöslegesen visszük haza a dobozok, fóliák tömegét.

Indultak már kezdeményezések arra vonatkozóan, hogy az amúgy is műanyag tubusban lévő fogrémeket ne csomagolják be még külön papírdobozba is, és hogy a kekszeket ne vonják be egyenként fóliával, ha egyszer azokat úgyis dobozba teszik.

Persze vannak olyan termékek, amelyeknél higiéniai vagy egyéb praktikus okok miatt nem megoldható a kevesebb csomagolás, de a vásárlásra ösztönző, rikító színű, grandiózus mennyiségű csomagolóanyagok áradatának sincsen semmi értelme.

Találkozhatunk olyan kicsi méretű termékekkel is, amelyek köré hatalmas műanyag dobozokat, tartókat szerkesztenek, nehogy a vásárló úgy érezze, hogy a kifizetett pénzért alig kap valamit. Sokkal elégedettebben távozik a kasszától, ha pl. egy számítógép memóriát nem egyetlen papírzacskóban, hanem egy látványos méretes dobozban visz haza.

A csomagolás eme módját sokan nem támogatják. Az egyik legnépszerűbb lakberendezési áruház a svéd székhelyű IKEA e tekintetben is a minimalizálásra törekszik.

Lapos csomagolású bútorait, funkcionális, termékeik mögött gondos tervezés és tudatosság húzódik.

## AZ IKEA TÖRTÉNETE

1926-ban a dél-svédországi Smålandban megszületett Ingvar Kamprad az IKEA alapítója. Gyermekkorát Elmtaryd tanyán, nem messze Agunnaryd faluban töltötte, ahol kerékpárjáról árusított gyufát a szomszédoknak. Hamarosan rájött, hogy ha nagyobb mennyiségben vásárol, akkor olcsóbban jut a termékhez, és olcsóbban is képes eladni azokat, persze némi haszonnal. A paletta később színesedni és bővülni kezdett; virágmagok, karácsonyi díszek, halak is bekerültek a repertoárba.

1943-ban az édesapjától kapott ajándékból megalakította saját cégét. Némi fejtörés után saját neveinek kezdőbetűiből, IK, és tanyájuk és falujuk nevének kezdőbetűiből Elmtaryd és Agunnard megalkotta cégnevét a ma már közismert IKEA-t. A sikertörténet ezzel kezdetét vette.

A „cég” eleinte csak apróságokat árult, és a kereslet ugrásszerűen nőni kezdett. Ingvar Kamprad már nem tudta egyedül felkeresni vevőit, így hirdetni kezdett a helyi újságokban és beindította a postai úton történő rendelést is.

Termékeit a megyében járó tejeskocsi segítségével szállította a legközelebbi vasútállomásig.

1947 döntő fontosságú év volt az IKEA történetében, hisz ebben az évben kezdődött meg a bútorok árusítása, melyeket a közeli erdőkből a helyi üzemek segítségével állították elő. A bútorok fogadtatása rendkívül pozitív volt, így Kamprad hamarosan megszüntetett minden

más termékárúsítást, elkészítette első katalógusát és kifejezetten a bútorok olcsó előállítására kezdett koncentrálni.

A következő évtized ennek jegyében telt, majd 1955-ben elkészült az első saját tervezésű darab, mely az új vonalvezetést és az elérhető árat ötvözte. Ebben az évben azonban történt még valami korszakalkotó. Mivel egy asztal nem fért be abba az autóba, mellyel elszállították volna, a cég egyik munkatársa leszerelte a lábait, és így „lapos csomagolásban” már könnyen szállíthatóvá vált a termék. Mai szóval innovációnak neveznénk a történetet, hiszen így indult útjára a lapraszerelt csomagolási technológia.

## HULLADÉKKEZELÉS –TÖRVÉNYI HATÁLY

Magyarországon jelenleg két IKEA áruház működik. Az egyik Budapesten az Örs vezér téren, a másik Budaörsön. A magyar áruházak a cseh és a szlovák áruházak régióihoz tartoznak. A Hulladékkezelési Kézikönyv 1999-ben látott napvilágot az IKEA Csoport számára, és az összes áruháznak előírja, hogy minimum az öt leggyakrabban keletkező hulladékot szelektíven gyűjtse. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a hulladék majdnem 75%-át ily módon gyűjtik az áruházak, és a szemét mintegy 80%-a (az életciklusa végén) újrahasznosításra kerül vagy energia-termelésre használják.[1] Az IKEA számottevő mennyiségben hasznosítja újra a kartont, a papírt, a műanyagot, a fát, a fémeket és az üveget.

Az áruház aktív lépéseket tesz azért, hogy először a gyártási folyamat során majd később az az eladás során keletkező hulladék mennyiségét csökkentse. Amikor csak lehet, az egyik gyártási folyamat eredményeképp képződött hulladékot egy másik termék gyártásánál használják fel.

Mindkét áruházban dolgozik egy-egy környezetvédelmi koordinátor. Munkájuk sokrétű és igen összetett, a hulladékgyűjtés problémájától, a szolgáltatókkal való kapcsolattartáson keresztül, a törvényi megfelelésig betartásáig minden környezetvédelmi tevékenység rájuk hárul.

A hulladékkezeléssel kapcsolatban az egyik alapvető kihívást a szemétfajták megfelelő tárolása, majd azok kezelése jelenti. Mint a legtöbb helyen az áruházakban is keletkeznek veszélyesnek számító hulladékok, mint például különféle izzók, akkumulátorok, elemek... stb.

A környezetvédelmi koordinátor feladata hogy 22 féle hulladékfrakciót kezeljen. „ A hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvény 51. §-a – a törvény hatálya alá tartozó valamennyi hulladék termelője, birtokosa és kezelője számára – nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettséget ír elő.” [2]

Ez azt jelenti, hogy az IKEA is éves hulladék bevallási terv leadására kötelezett szerv, mely tervnek meg kell felelnie az előírásoknak és kilogrammra lebontva, az EWC (European Waste Code) kódok segítségével pontos képet kell mutatnia a keletkezett hulladékok éves mennyiségéről.

Az, hogy mennyi hulladék keletkezik egy adott évben számos tényezőtől függ. Az IKEA arra törekszik, hogy az összegyűjtött szemét jelentős részét szelektíven gyűjtse. Arányaiban nézve ez a mennyiség jelenleg 86%, a cél azonban a 90%-os határ elérése.

Mivel az áruházakban étterem is működik elkerülhetetlen, hogy olaj és moslék is keletkezzen. Előírás, hogy a hulladék útja nem keresztezheti az étel útját, így ezen anyagok kezelése is különös odafigyelést igényel. Az étterem a HACCP<sup>1</sup> előírásokat köteles betartani. „A HACCP rendszer célja, hogy a fogyasztók részére értékesített élelmiszer ne legyen az egészségére ártalmas.” [3]

---

<sup>1</sup> Hazard Analysis and Critical Control Points.

Természetesen a törvényi szabályozáson kívül az IKEA saját feltételrendszerrel is bír, mely a minőségbiztosítási rendszerekhez hasonló.

## A HULLADÉK ÚTJA

*Commercial review* azaz, a hulladék nemcsak addig hulladék, amíg létrejön, hanem a válogatást követően is az marad. Ez azt jelenti, hogy az útját ezután is követni kell.

Az áruházak esetében a követés is jelentős részét képezi a környezetvédelmi tevékenységnek. Az IKEA többek között szerződésben áll egy olyan céggel, akik átfogó hulladékgazdálkodási megoldásokat nyújtanak a települések, ipari, kereskedelmi és kiskereskedelmi szektorok, és a háztartások számára is. [4] A Fővárosi Közterület Fenntartóval pedig a köztisztaság biztosításán kívül többféle hulladékkal kapcsolatban biztosít szolgáltatást a nem lakossági ügyfelek számára is. [5] Az IKEA esetében a kommunális hulladék elszállításáról gondoskodik.

Mivel az IKEA komoly felelősséggel tartozik az általa kezelt hulladékokat illetően, ezért a vele szerződni kívánó cégektől alapos referenciát köteles bekérni. Így például a szükséges engedélyek megléte nélkül nem is jön létre megállapodás.

Az ételmaradékok elszállítása Szikszóra szintén más érdekeltsége. Itt többnyire takarmányadalékok készül a feldolgozott anyagokból. [6]

Mivel a keletkezett hulladékok igen változatosak, ezért több iparág is hasznosítja őket. A papírhulladék például Csepelre a papírgyárba, a főleglegessé vált üvegáru pedig Miskolcra kerül.

A hulladék elszállítása így nem csak a fővárost érinti, hanem vidékre is utaztatni kell az összegyűlt anyagokat.

A szállítás pedig korántsem olcsó. A költségek mintegy 60%-át teszi ki maga a szállíttatás, míg a maradék 40% a hulladék tényleges feldolgozásra megy el.

A PET (*polietilén-tereftalát*)-ből gyártott termékek döntő hányadát újrahasznosítják, palackok és egyéb termékek készülnek belőlük.

Az IKEA saját dolgozóitól is megköveteli a környezetbarát gondolkodást és a szemét szelektív elhelyezését. Az újonnan belépett dolgozók részére külön foglalkozás keretében kerül bemutatásra, hogy a környezetükben keletkező hulladékokat hogyan kell kezelni, illetve tárolni.

Az áruház vásárlóterében láthatók a vásárlókat szelektív gyűjtésre ösztönző elkülönített hulladéktárolók, a csomagolópultokon pedig a visszamaradt, üres, de törékeny áruk szállítására még nagyon is alkalmas dobozok.

Egyetlen hónap alatt csak a budapesti áruházban kb. 70-75 tonna hulladék keletkezik. (Egy gazdasági év az IKEA-ban szeptembertől augusztus végéig tart.)

Az úgynevezett *nem anyagában hasznosítható műanyagok* útja is egyedi. Az áruházban tipikusan ilyen a pántoló szalag, amiből komoly mennyiség gyűlik össze adott időintervallumban, de ide tartozik pl. az a szőnyeg is, ami már olyan állapotban van, hogy még a leértékelt osztályra (Fynd) sem tehető ki.

Ezeket a termékeket meghatározott méretre vágva RDF üzemekbe szállítják, és ott alternatív tüzelőanyagként használják fel. Tipikusan ilyen üzem a fentebb már említett A.S. A. Magyarország is. Az így elkészült alternatív tüzelőanyagot pl. a cementgyárak használják fel. E projekt jelentősége, hogy egyrészt olcsóbb termék születik, amely energiaköltségmegtakarítást jelent a terméket felhasználó célcsoportnál (lásd: cementgyárak), másrészt viszont kíméli az amúgy is kimerülő félben lévő fosszilis erőforrásokat.

Legvégső eset az, amikor az energetika hasznosítja újra a hulladékokat, de ez is mindenképpen több a semminél.



## KÉK + SÁRGA = ZÖLD

A kék-sárga áruház környezetvédelmi filozófiája nagyon is zöld. Az *IKEA a megújuló energiaforrásokért program* (IKEA Goes Renewable) keretében az áruházlánc azt tűzte ki célul, hogy az áruházaiiban a felhasznált energia lehető legnagyobb részét környezetbarát forrásból fedezik.

Ehhez az elképzeléshez alapul a 2005-ös évet vették bázisévnek. A vezetők azt vállalták, jelentős mértékben csökkentik a villamos energia felhasználásukat energia hatékony lépésekkel és az energetikai rendszerek összehangolásával.

Ilyen apró, de annál jelentősebb lépést jelentett, hogy az áruházban a termékeket megvilágító lámpákat korábban egytől-egyig energiatakarékos izzókra cserélték, ami nem is olyan kevés energia megtakarítást jelent, ha számításba vesszük, hogy az áruház 27.000 m<sup>2</sup> alapterületű. A LED-re történő átállás pedig most van folyamatban.

A zöld energia kérdése a budapesti áruházban komolyabb fejtörést okoz a szakembereknek, mivel míg budaörsi „testvérük” szelesebb, természethez közelebb helyen fekszik, addig a Kerepesi út közelében épült, lakóházakkal körbevett épületen történő legapróbb változtatás is hatósági engedélyekhez kötött.

Geotermikus energia felhasználására nincsen lehetőség, mert ahhoz bányászengedély szükséges, szélérőművek elhelyezésére a körbeépítettség miatt nincsen lehetőség, a napenergia pedig nem áll bármikor rendelkezésre.

A környezetvédelmi koordinátor azonban bízik abban, hogy az áruház igenis képes megoldani a zöld energia alkalmazásának problémáját, és ezzel hozzájárulni napjaink egyik legkomolyabb kérdésköréhez az energiatakarékosság dilemmájának megoldásához.

## TOVÁBBHASZNOSÍTÁS, ÚJRAHASZNOSÍTÁS, AVAGY A HIBÁS TERMÉKEK UTÓÉLETE

Mi történik a hibás, megunt, vagy sérült termékekkel? Hulladékként élnek tovább, vagy még felhasználhatóak, újrahasznosíthatóak?

Az IKEA-ban háromféle csoportot különböztetnek meg és kezelnek.

Az első kategóriába tartoznak azok az áruk, amelyeket a vásárlók visznek vissza. Ezek lehetnek hibás- rendeltetésüket már be nem töltő, vagy egyszerűen csak megunt, kicserélendő termékek. Ha a vásárló csak meggondolta magát és a terméknek semmi baja, akkor visszakerül a polcra, hogy valaki más otthonába kerülve töltsse be funkcióját.

Ha a termék kissé hibás, vagy korábban kiállítási darabként funkcionált, akkor árkedvezményrel a leértékelt részlegre kerül.

A harmadik kategória a sérült termékek köre, melyekből kiszzerelik a még használható elemeket, és azokat később felhasználják, a hibás részek pedig a szelekciót követően a korábban már említett üzemekbe, újrahasznosításra kerülnek.

A termékek mindegyike alapos tervezés után kerül csak a gyártósorra, majd a polcokra.

Egy új termék megszületését gondos tervezői munka előzi meg. Az IKEA-ban vásárolt bútorok egyike sem származik érintetlen, természetes erdőkből, vagy illegálisan kivágott fa alapanyagokból.

A tervezésnél olyan szempontokat vesznek figyelembe, mint az ár, az anyag, a gyártási technológia, a csomagolás módja és annak alapanyaga, a majdani termék funkcionalitása, és nem utolsósorban annak élettartama.

A helytakarékosági szempontok pedig más aspektusból nézve is fontosak.

## A GLOBÁLIS KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS A HULLADÉKMINIMALIZÁLÁS

Amikor Kamprad 1943-ban megalapította cégét, még egyáltalán nem volt szó globális klímaváltozásról. A ma tervezői azonban a holnapra is kell, hogy gondoljanak, így ezen a síkon fenntartható módon igyekeznek megtervezni tárgyaikat ezzel is gátat szabva a hulladékok áradatának.

Az IKEA lapos csomagolásra törekszik szinte minden termék esetében. Ez azt jelenti, hogy a lapos csomagokból több fér fel egy kamionra, így kevesebb szállítással célba juttatható ugyanazon termékből nagyobb mennyiség is. A tervezők tudatosan törekednek arra, hogy ne levegőt, hanem tényleges termékeket szállítsanak.

A tervezők először mindig az „árcédulát” tervezik meg, majd ezután következik a környezetbarát, minimalizálásra törekvő kivitelezés.

A vásárlók egyetlen úttal hozzájuthatnak a termékekhez, mert külön kiszállítás nélkül, akár saját autóikon azonnal elvihetik a kiszemelt árut.

Ha kevesebb a csomagolóanyag, akkor kevesebb a hulladék is. Ha kevesebb a hulladék, akkor kevesebbet kell szállítani, így kevesebb a káros anyag kibocsátás is és több juthat a kutatásra, fejlesztésre, környezetvédelemre.

Talán első hallásra apróságnak tűnik, a hulladékok ilyen módon történő minimalizálása, azonban a sok kicsi sokra megy elvet követve elérhető közelségbe kerül egy zöldebb, környezettudatosabb életmód kialakítása.

Az IKEA magatartáskódexe, az IKEA Módszere a Lakberendezési Termékek Beszerzésére vonatkozóan (IWAY), határozza meg azt, hogy mit várhatnak el a beszállítók az IKEA-tól, és mit vár el az IKEA tőlük. Az IWAY bevezetésére 2000-ben került sor.

A klímaváltozás elleni harcban az IKEA Csoport eltökélte, hogy javítja az energiahatékonyságot és csökkenti a tevékenységéből fakadó üvegházhatású gázok kibocsátását.

Ezeket az alábbi területeken valósítja meg:

- 2010-ig a hagyományos izzók fokozatos kivonása a választékból, és helyette más alternatívák keresése,
- Hosszú távon az épületek átalakítása megújuló energiával működőre,
- Az IKEA Csoport teljes energiafelhasználásának 25%-kal történő csökkentése a 2005. évihez képest,
- Minden lehetséges helyen energiatakarékos izzók használata,
- A világítás átgondolt, célirányos használata,
- Az épületek extra szigetelőréteggel történő bevonása, ezáltal elérve a hűtés-fűtés során felhasznált energiák csökkentését,
- Arra való törekvés, hogy az IKEA Csoporthoz tartozó áruházak, raktárak, elosztóközpontok, gyárak és irodák megújuló erőforrásokból, mint például szél, víz, nap, bioüzemanyag vagy geotermikus energia, nyerjék a hűtés-fűtéshez szükséges energiát.
- A termékek lapos csomagban történő szállítása, a raktér maximális kihasználhatósága valamint az emisszió csökkentése érdekében,
- Megfelelő tömegközlekedési kapcsolat kialakítása új áruházak építése esetén,
- Éghajlati projekt a WWF-fel,
- A termékeken és az etikai kódex betartásán keresztül fenntarthatóbb otthonok kialakítása.
- Kézműves foglalkozáshoz használható selejt anyagok, illetve esztétikai hibás, de még jól használható bútorok átadása óvodáknak, általános iskoláknak, gyermekotthonoknak és egyéb szervezeteknek,

- Az eladott fenyőfák számának megfelelő facseteték ültetése a magyar erdőkben,
- Az IKEA FAMILY tagok által vásárolt papírtáskák árából befolyt összeg gyermek környezetvédelmi oktatásra fordítása,
- Együttműködés a Magyar Környezeti Nevelési Egyesülettel.

## ÖSSZEGZÉS

Az IKEA élen jár a környezettudatos gondolkodás, és a zöld életfilozófia terén. Stílusa megosztja az embereket, van, aki nem érti a termékek egyszerűségét, más csoportok viszont rajonganak értük.

Az áruház innovációk sokaságával folyamatosan megújulva bizonyítja, hogy még egy sok fát, papírt és energiát használó lakberendezési áruház is képes fenntarthatóbbá és tudatosabbá tenni a környezetet.

A lakberendezési termékek életszakasza egy örök körforgás, és az abban képződött hulladékok kontrollálatlan kezelése komoly nehézségeket és szabálytalanságokat okozna.

A törvényi előírásoknak megfelelően, a klímaváltozás problematikájával is szembenézve az áruház a maga sajátos, tudatos felfogása szerint alakítja üzleti tevékenységét.

A hulladék kezelésében is komoly eredményeket ért el csoport törekvéseivel várhatóan továbbra is ezt az irányt célozza majd meg.

A humanitárius megmozdulások, az etikai kódex (IWAY) maximális betartása, az áruházak jól megtervezett működése és kialakítása, az esőerdőkért tett megfeszített igyekezet egy környezetbarát lakberendezési áruház világszintű franchise-rendszeréből nyújt ízelítőt.

Az önkiszolgáló raktárak, a lapra szerelt bútorok, az áruházak gondolkodásmódja mind azt mutatja, hogy az áruház olyan embereket és ötleteket tömörít, akik számára fontos a jövő, és az, hogy minél több módon pozitív hatást gyakoroljanak a klímaváltozásra.

Így formálódhat akár egy áruház által is egy valóban fenntartható környezet, a társadalmi és a környezetvédelmi normák maximális betartásával, és a zöldebb gondolkodásra való törekvésekkel.

### Felhasznált irodalom

- [1] [http://www.ikea.com/ms/hu\\_HU/the\\_ikea\\_story/people\\_and\\_the\\_environment/the\\_never\\_ending\\_list.html](http://www.ikea.com/ms/hu_HU/the_ikea_story/people_and_the_environment/the_never_ending_list.html) (Letöltés ideje: 2013. május 22.)
- [2] <http://www.kvvm.hu/index.php?pid=9&sid=46&hid=341> (Letöltés ideje: 2013. 05. 23.)
- [3] [http://www.euvonal.hu/index.php?op=mindennapok\\_fogyasztovedelem&id=688](http://www.euvonal.hu/index.php?op=mindennapok_fogyasztovedelem&id=688) (Letöltés ideje: 2013. 05. 22.)
- [4] <http://www.asa-hu.hu/company.htm> (Letöltés ideje: 2013. 05. 22.)
- [5] <http://www.fkf.hu/portal/page/portal/fkf/szolj/Gazd> (Letöltés ideje: 2013. 05. 23.)
- [6] <http://www.szatev.hu/> (Letöltés ideje: 2013. 05. 23.)

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

László Földi - Márta Hankó  
[foldi.laszlo@uni-nke.hu](mailto:foldi.laszlo@uni-nke.hu) – [mati1222@gmail.com](mailto:mati1222@gmail.com)

## PASSIVE HOUSES, AS POSSIBLE ANSWERS OF ENVIRONMENTAL DIRECTED BUILDING FOR THE CHALLENGE OF CLIMATE CHANGE

### *Abstract*

*Climate change is a phenomenon affecting the entire Earth requiring new technological solutions, greener thinking and conscious actions in more and more areas. Passive houses meet the basic requirements of sustainability and through their particular features actively contribute to the continuously expanding range of efficient climate responses. The conversion of the existing special military assets by the methods of the passive house technology contains new, untapped opportunities and unexplored areas. The special equipment applied in the performance of military duties can be made more efficient and – concerning its functions – more expandable. The goal of the authors of this article is to present the passive house technology and to provide a broad overview of the application possibilities open to the Hungarian Defence Forces.*

**Keywords:** *global climate change, passive house technology, Hungarian Defence Forces, sustainable growth, military duties*

## INTRODUCTION

The problems caused by climate change are being perceived every day at a global level as well as under local circumstances.

The more frequently occurring extremities of the weather, shifting seasons, severe thunderstorms, rains, and huge snow volumes falling abruptly all urge mankind to create a sustainable world for future generations that would significantly protect the environment.

The increasingly noticeable changes of these days could be mitigated mostly by complying with the basic principles of sustainable growth.

The most critical areas are the harmful emissions of traffic and the energy hunger of buildings. Numerous feats of engineering, attempts and methods try to act against them and to impede wastage.

The passive house construction technology that appeared in Hungary only in 2005 (but it appeared in international architecture earlier) is a successful area that can satisfy future architecture striving for energy efficiency and awareness to the maximum extent.

The construction method can equally be applied for public institutions, private buildings, offices or apartment houses and for the renovation of newly built or old buildings, respectively.

The technology has not yet reached its days of glory but “green” buildings are spreading and their number shows an increasing trend all over the world.

## GENERAL FEATURES OF PASSIVE HOUSES

Dr. Wolfgang Feist and Prof. Bo Adamson created the concept of the Passive House („Passivhaus“). Although the number of such houses is very small in Hungary their number in Europe is close to 32,000.

The technology is characterised by the consideration of ecological criteria, the observance of social aspects and pursuit of sustainability. The combination of these three areas can handle and solve numerous ecological problems at the level of architecture.

The construction of the first classified passive house in Hungary started in Szada in 2008 which was followed by a number of projects. In 2011 a row of passive houses was handed over to the owners in Dunakeszi with a demonstrable operating cost of only 6-7 thousand forints per month. The 3-layer windows with krypton gas filling, the use of solar energy (in winter also), the orientation, thermal panelling and heat recovery ventilation complement the basic concept of the house in the spirit of economy.



**1. Figure.** Passive house [1]

Besides apartment blocks some office buildings increased the number of these types of buildings. Probably the most famous of them – at least in Hungary – is the office building

erected by the side of the Köröshegy Viaduct (Fig. 2). A common feature of passive houses is the significant energy saving made possible.

The classification of the buildings and the plans is a key question which is currently voluntary and not supported. Concerning the VAT rate of renewable energy there is only one reference made to it in Act CXXVII of 2007. Section (2) lays down that the tax rate for products and services listed in Annex 3 is *5 per cent* of the tax base. District heating is covered by this including the heat supply based on an *energy resource that is qualified as a renewable energy resource* according to the act on electricity.



**2. Figure.** Office building constructed in passive house style [2]

And the range of allowances related to renewable energy ends here.

The deficit target indices and goals of the current year always surpass green thinking and the spreading of the environment friendly architectural style.

Nevertheless environment friendly passive houses could make considerable achievements in the continuous struggle against climate change. It is relevant that future legislators take into account as well as encourage and support the generations of architects growing up and citizens to design and execute such buildings extensively.

## INTRODUCTION OF THE PASSIVE HOUSE TECHNOLOGY

Passive houses are designed in a complex way where a number of factors must be taken into account. These houses are typically zero or energy-plus buildings but numerous criteria must be met simultaneously to achieve that. The keyword is energy efficiency and the application of renewable resources as well as the endeavour to obtain a compact building shape. During their lifecycle passive houses distinguish themselves in reducing carbon dioxide emission also.

The widely known definition of the zero energy building is: energy requirement minus energy generation  $\leq 0$ . Solutions are required which serve the demands of customers in accordance with the following requirements:

- minimisation of the heat loss of the building,
- maximisation of the heat gain of the building,
- taking into account and utilisation of the energy of internal heat resources,
- developing an optimal energy balance (by taking into account orientation, building volume, floor plan alternatives and building engineering solutions).

## Sizing procedure

Criteria of passive houses:

- Heating energy requirement  $\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2 \times \text{year})$
- Air tightness  $\leq 0.6 \text{ h}^{-1}$   
(for a pressure difference of 50 Pa)
- Primary energy requirement  $\leq 120 \text{ kWh} / (\text{m}^2 \times \text{year})$

Recommended criteria:

- Heating load  $\leq 10 \text{ Watt/m}^2$
- Becoming overheated in the summer above 25 degrees Celsius  $\leq 10\%$  [3]

An optimal tool of this is the so-called PHPP calculation (Passive House Planning Package<sup>1</sup>) developed by 'Passivhaus Institut' and which appears in a multi-step form during the design (planning) work. Different energy characteristics can be tested with the PHPP.

„The essential condition of obtaining the classification of the Passivhaus Institut of Darmstadt is that the total specific annual primary energy demand is maximum 120 kWh/m<sup>2</sup>/year, the n50 air tightness pressure test value is maximum 0.6 l/h, the frequency of overheating is maximum 10%, the specific heating demand is not more than 15 kWh/m<sup>2</sup>/year, or the specific heating load does not exceed the value of 10 W/m<sup>2</sup>.“ [4]

In addition the following factors should be taken into account during the design work:

## Compact building shape

It is important that the so-called *surface cooling down* associated with the given building volume is as small as possible. In the majority of the cases buildings are designed so that the proportion of frontal glass panes does not exceed 40%. The requirement imposed on doors and windows is that their *U-value*<sup>2</sup> must not exceed 0.85 W/m<sup>2</sup>K when installed; in case of other surfaces  $U \leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ . In order to achieve that in practice a wall structure of min. 55-65 cm thickness furnished with approx. 25-30 cm thick thermal insulation is required. This results in a super-insulated space.

The appropriate *orientation* of the prospective building structure is also relevant which is determined by the aspect of the piece of ground and the consideration of the rules on ground coverage.

The orientation of large glass surfaces is recommended to be south-east or south-west; a smaller part of them may face east or west but north-facing glass surfaces should be minimised (5%). Buildings with suitable orientation provide positive experience both externally and aesthetically.

Various buildings should protect from cold in winter and heat in summer. Diverse *blinds* should be used against heat and overheating. Particularly sunlit sides can be cooled by mounting panelled external blinds.

A further essential criterion is that there should be a possibility to *thoroughly ventilate* the apartments. The purpose of this is to provide protection against summer overheating.

Blinds are useful in cold winters also because by opening them the lower angle winter sunbeams can reach inner spaces and be utilised as heat.

---

<sup>1</sup> This tested and verified calculation procedure based on European standards serves the purpose of determining the energy characteristics of buildings. With the help of PHPP the calculations required for the quality assurance of buildings can be performed easily and in a transparent manner. The databases containing the components suitable for erecting passive houses (e.g. windows, glazing, building components, air-conditioning, etc.) form part of the planning package. It also includes the simplified data entry operations that facilitate design, such as the input of surfaces with the assigned U-value. Source: [5].

<sup>2</sup> Heat transfer coefficient

## **Design free of thermal bridges**

It is essential that thermal loss is minimised when erecting passive houses. To achieve this a special layer, the thermal envelope is required which should be thick enough, have an adequate thermal insulation value and should be contiguous. The thermal envelope is the surface of the heated part of the building in contact with the outside world. This envelope may not contain considerable thermal bridges.

## **Granting air tightness**

The occurrence of airflow requiring additional energy consumption must be taken into consideration when designing the buildings. In order to avoid this the good quality of materials used and precise execution is the solution.

## **Heat recovery ventilation**

Clean air with proper temperature plays a key role in all houses. Adequate ventilation is of vital importance in case of passive houses by which approx. 70-90% of the thermal energy of the removed spent air can be recovered. The energy parameters created this way meet the criteria of “passive houses”.

In apartment buildings (and even in office buildings) cleaned air and polluted air occur equally. The various rooms generally have clean air while kitchens, bathrooms and toilets contain polluted air.

By applying the passive house technology air is blown into rooms with clean air and air is extracted from rooms with polluted air. The fine aerosol and dust filter (HEPA) cleans the air and eliminates dust and various pollens. This technology results in air that is cleaner than the air coming in through an open window. As ventilation is continuous, the problems of mould formation and precipitation of moisture is also solved. “In addition the system saves almost twenty times more energy than the energy required to operate it! The rate of the required ventilation is 0.3-0.8 times the building volume.”

The application of renewable energy resources is typically desirable in these type of houses. Solar collectors contribute to the production of household hot water while air-water or water-water heat pumps are used to move water.

It is important to know that passive houses require only a fraction of the energy required by traditionally constructed buildings. Bearing in mind current energy prices the construction of passive houses is without exception profitable in the long run, not to mention the fact that we are talking about buildings that fit into the environment better and also better suit the requirements of sustainability.

By the winter’s cold setting in the temperature in passive houses is minimum 16 °C thanks to the super-insulated walls and the complex construction therefore only heating limited to the minimum is required.

However, this technology can protect people in hot summer days as well. Passive cooling – that is keeping the building cool – is not a new invention. Going back to the construction methods of old times, the adobe houses, it is obvious that the pleasant cool of the house was typically provided by thick walls, the shade of the eaves and the veranda, and that the windows are closed during the day and opened wide during the night.

In the rooms of passive houses the summer temperature is 25-26 degrees on average. If additional cooling is required pipe coil is installed into the ground that continues in the reinforced concrete floor. Non-freezing liquid circulates in the pipes which absorbs the heat generated in the building and passes it on to the ground. The methods of passive cooling help reducing energy hunger. [6]





**3. Figure.** Passive cooling

Taking into consideration that – according to *Article 9 of the directive of the European Parliament and Council 2010/31/EU*<sup>3</sup> – the member states shall ensure by 31 December, 2020 that all new buildings are nearly zero energy buildings and after 31 December, 2018 new buildings occupied and owned by public authorities are nearly zero energy buildings<sup>4</sup>, the practical application of the passive house technology could provide an obvious solution. Besides new buildings this requirement scheme can also be applied in case of traditionally constructed buildings though the technology can be further considered in many other areas taking into account the requirements of our times.

Advantages of passive houses compared to conventional construction methods, among others:

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| Emission reduction,      | Environmental awareness,      |
| Sustainability,          | Reduction of energy hunger,   |
| Use of renewable energy, | Long-term optimal investment. |

Both the National Energy Strategy and the New Széchenyi Plan stipulates the future tasks of energy saving. This technology delivers the tool that can be used to improve the quality of life in coming decades.

### **NEW OPPORTUNITIES FOR THE HUNGARIAN DEFENCE FORCES**

The building stock of the Hungarian Defence Forces cannot be described as new. The majority of the buildings existed at the turn of the century already and it was typical of recent years that no new buildings were erected. The exceptions are the DF Health Centre (Honvédkórház – Military Hospital) and a few official quarters but the majority of the real estate is obsolete and out-of-date. There were some sales also e.g. HM-III. (Hűvösvölgyi Street) and the facility at Zách Street is not managed by the army any more.

Taking the indices of the passive house technology the following can be laid down:

- Compact volume shaping is insufficient because the passive house technology did not exist at the time of erecting the buildings;
- The thermal bridge-free design is incomplete because the so-called thermal envelope through which heat loss could be further minimised is missing from the beginning;
- Air tightness is inappropriate because the quality of the material used fails to satisfy the energy-saving requirements of our days;
- Heat recovery ventilation is not resolved since only conventional methods ensure ventilation instead of blowing in and extracting air.

<sup>3</sup> The addendum to the directive can be found here:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:081:0018:0036:HU:PDF> [7]

<sup>4</sup> <http://www.greenpressblog.com/search/label/PHP>

According to a statement at present 14,539 buildings in 1,176 facilities of the Defence Forces use up various energies. In 2010 the cost of electricity, natural gas, district heating, coal firing, other fuels, water and drainage was in aggregate HUF 9,110 million.[8]

In addition to the exorbitant amount the main problem is caused by harmful emission, mostly CO<sub>2</sub> emission, and the gigantic wasting of energy which is principally due to obsolete heating technologies, inadequately closing windows and thin walls.

Although the conversion of existing buildings would consume enormous amounts but would result in considerable savings and sustainable buildings in the long run.

The advantage of the passive house technology is that this construction method may not only be used in case of erecting new buildings.

Converting the existing building stock into passive buildings would render significant energy reduction possible.

For this basically the following conditions should be met:

- Replacement of old windows by 3-layer, inert gas filled windows,
- Additional insulation of walls – thereby terminating thermal bridges and mould forming,
- Switch-over to renewable energy e.g. solar collectors, geothermal energy ... etc.,
- Implementation of heat recovery ventilation.

As the orientation of the existing buildings cannot be changed the heating power of the Sun can best be utilised or subdued by increased glass surfaces or by mounting external blinds.

Comparing the above with the typical characteristics of the passive house construction technology it is evident that although the switch-over from the conventional construction method to the passive technology would cost a lot in the short run but it would most probably result in significant energy savings through which the volume of emitted contaminants and thus the unfavourable effect of greenhouse gases would be reduced.

Nevertheless the passive house technology could not only provide a solution in case of fixed buildings in respect of the applicability by the army.

Examining the question from another aspect it turns out that the conversion of mobile buildings into passive ones would reveal new opportunities for the mobile forces deployed by the army. These mobile assets can be converted into passive ones. This would in turn create new application areas and opportunities (in disaster situations, in the course of missions, etc.) while these building structures would not have any harmful effects of any sort on the environment.

The army is present:

- at the time of natural disasters (e.g. flood, inland waters, landslide, etc.)
- at logistics and transportation duties (storage, accompanying consignments)
- during military training and exercises;
- in foreign service, in the course of performing military missions
- at the level of institutional operations
- in guarding and protection... etc.

The duties of the Hungarian Defence Forces are regulated by Article 45 of the Fundamental Law of Hungary and the National Defence Act. The Fundamental Law specifies the special law and order. According to that the following may take place:

- state of emergency (Article 48 of the Fundamental Law);
- emergency (Article 49 of the Fundamental Law);
- preventive protection situation (Article 50 of the Fundamental Law);
- surprise attack (Article 51 of the Fundamental Law);
- dangerous situations (Article 52 of the Fundamental Law) [9].

In the course of mobilisation the special machine pool and the particular equipment, in the course of humanitarian activities the deployable gear should be moved, transported and human resources should be rested and protected. [10]

It is not only the transportation equipment that could be converted and equipped with solar cells for instance, which would also significantly reduce harmful emission, but also warehouses covered with roofs could be converted into storages operated by solar collectors. Furthermore the conversion of containers used for storing tactical equipment and for living/sanitary/guarding purposes into passive containers would also create new application opportunities for further considering the passive house technology.

The scope of container application is very wide; moreover when deploying the mobile forces of the Hungarian Army they could be of considerable help in certain unexpected situations. (E.g. stowing away in safety and resting etc. civilian and professional staff in case of weather-related disasters.)

These could prove to be useful not only under domestic climate extremes but also at the varying temperature conditions of mission activities or at the storage of demanding equipment. (E.g. the storage of paintings requiring constant temperature and belonging to the group of professional human materials.)

During conversion efforts should be made to fully observe military provisions and already existing requirements regulated by law because such an environment conscious conversion of the equipment could only take place by taking into account the standards and military requirements.

Moreover the assets turned into environment friendly assets could present themselves on military programmes (e.g. Open Days) where they could not only fulfil their original functions but would be exemplary from an environment conscious aspect as well.

## SUMMARY

Climate change requires global thinking and local actions. The principles of sustainability affect many areas and answers need to be found to the effects of climate change.

One of these responses could be in the long run that the passive house construction technology, present in the architectural profession in Hungary only for a few years, becomes general.

The special design of floorings, walls, façades, the typical orientation, insulation, multilayer windows filled with noble gas all serve the purpose to keep the energies of the house inside and the cold outside, while the heat of the Sun and the geothermal energy are sensibly utilised.

The results of passive house construction are so outstanding that it is worth keeping track of them and develop them further.

By building these kinds of almost zero energy houses the harmful emission can be drastically reduced, the energy demand can be greatly cut down (which can be met by local sources without exception) and positive changes can be achieved in the long run concerning the concentration of greenhouse gases in the atmosphere.

An additional advantage of the passive house technology is that – besides erecting new houses – such deep renovation of already existing buildings contributes to developing a more sustainable world to a great extent.

In Hungary the technology is still immature and is mostly restricted to houses and building complexes while it contains some new opportunities unexploited so far that have remained untapped in many areas.

In addition to converting the buildings managed by the army into passive buildings the military equipment that can be declared as unique may also be reconsidered using this technology (e.g. armoured vehicles, containers, storages, etc.).

On the other hand the newly developed equipment may be successfully applied in areas such as missions, military and tactical instructions and other programmes, and with these possible responses can be given also to the negative consequences of climate change.

The assets modernised and reconsidered this way can be characterised not just by their expanded functions but also meet the expectations and legal provisions of the 21<sup>st</sup> century that take into account environmental aspects as well.

## References

- [1] <http://www.greenpressblog.com/2012/02/ki-epitette-meg-vilag-also-passzivhazat.html>
- [2] <http://epiteszforum.hu/passzivhazak-magyarorszagon>
- [3] <http://www.greenpressblog.com/2012/01/harom-eve-epult-meg-az-also-magyar.html>
- [4] <http://www.greenpressblog.com/search/label/PHPP>
- [5] [www.passzivhaztervezo-oktatas.com](http://www.passzivhaztervezo-oktatas.com)
- [6] <http://www.greenpressblog.com/2011/08/passziv-hutessel-hoguta-ellen-nem-csak.html>
- [7] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:081:0018:0036:HU:PDF>
- [8] Dr. KOVÁCS, Ferenc: The green barracks program) p.67-82.  
<http://www.mht.eu/hadtudomany/eghajlatvaltozas.pdf>
- [9] The Fundamental Law of Hungary  
<http://www.kormany.hu/download/0/d9/30000/Alaptörvény.pdf>
- [10] PADÁNYI, József: The relationship between climate change and security, Hadtudomány 1-2. 2009. p. 33-46.

Dobor József – Kátai-Urbán Lajos – Szendi Rebeka

[dobor.jozsef@katved.gov.hu](mailto:dobor.jozsef@katved.gov.hu) – [lajos.katai@uni-nke.hu](mailto:lajos.katai@uni-nke.hu) – [rebeka.szendi@katved.gov.hu](mailto:rebeka.szendi@katved.gov.hu)

## AZ AMMÓNÍUM-NITRÁT MŰTRÁGYÁK TÁROLÁSÁBÓL SZÁRMAZÓ VESZÉLYEK ÉS AZ EBBŐL FAKADÓ SÚLYOS BALESETEK MEGELŐZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

### *Absztrakt*

*Az ammónium-nitrát műtrágyák tárolásának módjait és körülményeit mind hazánkban, mind világszerte szigorú jogszabályok határozzák meg. Hazánkban is több veszélyes üzem foglalkozik ammónium-nitrát műtrágya tárolásával, kezelésével. Egy esetlegesen bekövetkező súlyos káresemény elkerülése érdekében nagy jelentőséggel bír a tárolás és kezelés körültekintő, a szabályok betartásával történő elvégzése. Jelen cikk célja annak bemutatása, hogy Magyarországon miképp jelennek meg az ammónium-nitrát műtrágyák tárolásából származó veszélyek, kockázatok, melyek az ehhez kapcsolódó tárgyi létesítmények azonosításának szabályai, illetve mik a biztonságos tárolás és kezelés, azaz a balesetek megelőzésének lehetőségei.*

*The methods and conditions of ammonium-nitrate storage are determined by strict laws both in Hungary and all over the world. There are also in Hungary many dangerous plants which handle with storing and treating ammonium-nitrate fertilizer. To avoid a possible serious accident, the careful storage and treatment, which happens according to the rules is very important. The aim of this article is to show, that how do the dangers and risks – resulting from the storage of ammonium-nitrate fertilizers – appear in Hungary, what are the rules of identifying of the related establishments, respectively what are the possibilities of the safe storage and treatment, namely of the prevention of accidents.*

**Kulcsszavak:** *ammónium-nitrát, műtrágya, robbanás, helyes tárolás, seveso ~ ammonium-nitrate, fertilizer, explosion, proper storage, seveso*

## 1. BEVEZETÉS

Az ammónium-nitrát műtrágyák tárolása az esetlegesen bekövetkező súlyos balesetek kialakulásának kockázata miatt szigorú iparbiztonsági szabályozás alá esik világszerte, így Magyarországon is. A 2001-ben Toulouse-ban (Franciaország) bekövetkezett ammónium-nitrát robbanás tanulságainak eredményeképp szigorúbb szabályozás került bevezetésre, ami módosította a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK (Seveso II.) Tanácsi Irányelv tárgyi hatályra vonatkozó rendelkezéseit. Az új előírásokat a magyar hatóságok az 2006. óta alkalmazzák. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet (továbbiakban: rendelet) [1] az ammónium-nitrát tartalmú műtrágyákkal nevesített veszélyes anyagként foglalkozik.

Jelen cikk célja annak bemutatása, hogy Magyarországon miképp jelennek meg az ammónium-nitrát műtrágyák tárolásából származó veszélyek, kockázatok, melyek a megelőzés lehetőségei, illetve melyek az ehhez kapcsolódó tárgyi létesítmények azonosításának szabályai.

## 2. AMMÓNIUM-NITRÁT JELENLÉTÉBEN BEKÖVETKEZETT ESEMÉNYEK

Az emberi mulasztás jó néhányszor okozott emberi életeket is követelő balesetet az ammónium-nitráttal történő tevékenységek során. A 2001-ben Franciaországban, Toulouse városában, egy műtrágyagyárban bekövetkezett balesetben becslések szerint 40-80 t ammónium-nitrát robbant fel, melynek hatása 20-40 tonna TNT hatásával volt egyenértékű. A balesetben 31 ember vesztette életét, emellett jelentős anyagi kár keletkezett [2]. További ammónium-nitráttal kapcsolatos káresemények következtek be 2004-ben Svédországban [3], 1994-ben Sioux City, Iowa államban [4], és 2004-ben Romániában [5]. 2004-ben pedig Észak-Koreában, vasúti szállítás során történt egy súlyos baleset [6], melyben - hírügynökségi jelentések szerint – 154-en vesztették életüket. A felvázolt néhány esemény is rámutat arra, hogy elengedhetetlen az ammónium-nitráthoz kapcsolódó tevékenységek iparbiztonsági szempontú vizsgálata.

## 3. AMMÓNIUM-NITRÁT MŰTRÁGYÁK SEVESO SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA

A végrehajtási rendelet 1. melléklet 1. táblázatában az ammónium-nitrátra vonatkozó besorolási típusok 2006-évben kibővültek (1. táblázat).

1. oszlop	2. oszlop	3. oszlop
Veszélyes anyagok	Küszöbmennyiség (tonnában)	
	alsó	felső
Ammónium-nitrát	5 000	10 000
Ammónium-nitrát	1 250	5 000
Ammónium-nitrát	350	2 500
Ammónium-nitrát	10	50

**1. táblázat:** Az egyes ammónium-nitrát kategóriákhoz tartozó küszöbértékek [1]

A rendeletben meghatározott ammónium-nitrát osztályok a nemzetközileg elfogadott ammónium-nitrát műtrágya osztályozási csoport meghatározáshoz igazodnak. A rendelet 1. sz. melléklete az ammónium-nitrát műtrágyák esetében négy csoportot határoz meg [7].

Az önfenntartó bomlásra képes és az előírástól eltérő, szennyezett ammónium-nitrát műtrágya típusokhoz nagyon kis küszöbérték tartozik, ezzel is utalva arra, hogy az előírástól eltérő ammónium-nitrát műtrágya (alsó/felső küszöbmennyiség (a/f): 10t/50t) fokozott veszélyt jelent. Ebbe a kategóriába tartoznak a lejárt szavatosságú, vagy szennyezett

(alkálifémekkel robbanóképes reakcióterméket képező), vagy minősítéssel nem rendelkező műtrágyák. A szennyeződés olyan mértékű lehet, hogy a műtrágya instabillá válhat és elbomolhat, a bomlás hatására pedig felmelegedhet, esetleg robbanhat. Ennél a típusnál a robbanás tűz hatására is bekövetkezhet.

Az önfenntartó bomlásra képes műtrágyák (a/f: 5000t / 10000t) – „B típusú” műtrágyák - progresszív hőbomlásra (alacsony hőmérsékleten történő lebomlásra) képesek, úgynevezett „szivarégők”. Ezen műtrágyák akkor is bomlanak, - illetve a bomlási folyamat tovább terjedhet az egész raktározási tömegre -, ha a külső hőforrást már eltávolították. Az angliai HSL (Health and Safety Laboratory) által a mérgező füstök képződése tekintetében elvégzett kísérletek azt mutatják, hogy az ammónium-nitrát  $\text{NO}_x$ -á alakulása 10 tömeg %-os nagyságrendű. Önfenntartó lebomlás esetén a mérgező füstök mennyisége nagyban függ a műtrágya összetételétől. A Kiirski által jelentett kísérletek azt mutatják, hogy a műtrágyának körülbelül 60-70 tömeg %-a alakul gázokká; konzervatív becslésként feltételezhető, hogy annak 10%-a mérgező (HCl,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ , HF).

Az „A típus”-ba tartoznak a rendeletben azok a technikai minőségű (a/f: 350t / 2500t) műtrágyák, amelyeknél tiszta állapotban is lehet robbanással számolni. E típusnál az ammóniumnitrát-tartalom magas, illetve alacsony ammónium-nitrát tartalomhoz 0,4 tömegszázalék, vagy 0,4%-nál nagyobb szervesanyag-tartalom társul.

Az ammónium-nitrát robbanásra való hajlamát a 80/876/EGK [8] és 87/94/EGK irányelv [9] szerinti vizsgálatokkal határozzák meg és igazolják. Az „A típus” is képes lebomlásra, melynek során mérgező ammónia és nitrózus gázokat tartalmazó füst fejlődik.

Szintén az „A típusba” tartoznak a rendeletből a műtrágya tisztaságú ammónium-nitrát műtrágyák is (a/f. 1250t / 5000t). A műtrágyát szemcsés, vagy granulált formában gyártják, amelyhez adalék anyagot (kalcium-karbonát, dolomit) adnak hozzá, ezáltal csökkentve a higroszkópositást és az átkristályosodási hajlamot. A rendelet e típusába sorolt műtrágyákra a robbanási hajlam nem jellemző. Önmagukban nem gyúlékonyak, de oxidáló tulajdonságuk miatt, levegő jelenléte nélkül is táplálják más anyagok égését. Emellett jellemző e típusra az átkristályosodás, mely  $32^\circ\text{C}$ -on térfogatváltozás kíséretében következik be, illetve a higroszkópos tulajdonság, amely miatt kerülni kell az anyag nedvességgel való érintkezését.

## 4. AZ AMMÓNIUM-NITRÁT TULAJDONSÁGAI ÉS AZ EBBŐL ADÓDÓ LEHETSÉGES VESZÉLYEK

### 4.1. Tulajdonságok

Az ammónium-nitrátot robbanóanyagok és műtrágyák alapanyagaként használják. Az anyag önmagában nem gyúlékony, de mivel oxidálószer, még levegő jelenléte nélkül is segítheti más anyagok égését. Ezen felül hő hatására, zárt térben vagy nagyobb erőhatások eredményeként robbanhat. [10].

Bár az ammónium-nitrát szobahőmérsékleten stabil, magas hőmérsékleten számos bomlási reakción megy keresztül [10].

Az ammónium-nitrát tárolásával járó kockázatokat a következő folyamatok határozzák meg:

*Lebomlás:* Tűzben az ammónium-nitrát valamennyi típusa elolvadhat, és sárga vagy barna színű, mérgező füst (főként nitrogén-oxidok) felszabadulása mellett lebomolhat. A legtöbb típus a tűz eloltása után nem bomlik tovább. Bizonyos típusú ammónium-nitrát műtrágyák („szivarégők”) azonban hevítés hatására izzó, önfenntartó lebomlásra képesek, amely a teljes tömegre kiterjedhet és nagy mennyiségű mérgező füstöt eredményez, még az eredeti hőforrás eltávolítását követően is. Például:  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

*Robbanás:* Az ammónium-nitrát a normál kezeléssel járó súrlódás és behatások miatt nem robban, de hő hatására, zárt térben vagy nagy erőhatásra robbanhat. A robbanásra való

érzékenység számos tényezőtől függ, mint például a kémiai összetétel, illetve fizikai paraméterektől, mint például a sűrűség, a szemcseméret és a porozitás.

Például:  $2 \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 2 \text{N}_2 + \text{O}_2$

A tűz és a robbanás kockázata nagymértékben emelkedik, ha az ammónium-nitrátot éghető vagy nem „kompatibilis” anyagokkal keverik, mint például a fémporok, alkáli fémek, karbamid, króm- és réz-sók, szerves és széntartalmú anyagok, kén, nitritek, lúgok, savak, klorátok és redukálószeresek.

Korábban számos baleset történt az ammónium-nitráttal és az ammónium-nitrát alapú műtrágyákkal kapcsolatban. Hetven, az 1961 és 1995 közötti időszakban bekövetkezett balesetet elemeztek, ebből 15 baleset a tárolással állt összefüggésben [10].

- Tűz. Tizenöt balesetből négy esetében bizonyosodott be éghető anyagok, például fa és ammónium-nitrát kombinációja.
- Lebomlás. Tizenöt balesetből tizenegy kapcsolódott önfenntartó lebomlásból vagy külső hőforrásból eredő lebomláshoz. E balesetek nagyobb része önfenntartó lebomlással állt kapcsolatban.
- Robbanás. Egy lebomláshoz köthető balesethez társult a tárolt anyagok kis részének felrobbanása is. A teljes tárolt mennyiség azonban nem robbant fel.
- Egyéb esemény. Jelentettek néhány balesetet, amelyben a dolgozóknak volt szerepük. Ebbe a kategóriába főként a forró ammóniumnitrát-oldattal kapcsolatos, égést okozó balesetek tartoznak.

Fentiek alapján az a következtetés vonható le, hogy három forgatókönyv jelentős a külső biztonság szempontjából, nevezetesen a külső hőforrás (tűz) okozta lebomlásból eredő mérgező gázok keletkezése, az önfenntartó lebomlásból eredő mérgező gázok keletkezése és a robbanás.

## 4.2 Lehetséges súlyos baleseti eseménysorok [10]

*Ammónium-nitrát nyílt téri robbanása:* Felvetődik a kérdés, hogy az ammónium nitrát műtrágya robbanhat-e vagy sem. A gyakorlat azt mutatja, hogy a műtrágya önmagában nem robban. Robbanás abban az esetben alakulhat ki, ha néhány raklap ammónium-nitrát olvadási pontja fölé melegszik és megolvad. A robbanáshoz szükséges kritikus mennyiség (olvadék) átmérője legalább 3 méter. Ez azt jelenti, hogy 300 tonnánál kisebb mennyiség robbanása valószínűtlen. A robbanás forgatókönyve ebben az esetben egy tartós tűz keletkezése a zsákos ammónium-nitrát tároló közelében. A tűzhöz közel álló ammónium-nitrát megolvad, és folyékony tócsát képez. A tócsába nagy sebességgel becsapódik egy repesz, minek következtében egy kisebb, helyi robbanás alakul ki. A keletkezett nyomáshullám eléri a meg nem olvadt ammónium-nitrát zsákokat. Amennyiben ennek mennyisége nem éri el a 300 tonnát, további robbanásra nem kell számítani. Szabadtéren tárolt tiszta ammónium-nitrát esetében a robbanás kialakulása nagyon nehezen elképzelhető eseménynek tekinthető, mivel a kiváltó esemény – repesz becsapódása olvadt ammónium-nitrát tócsába – valószínűsége nagyon alacsony.

*Nitrózus gázok diszperziója ammónium-nitrát égése következtében:* Raklapon elhelyezett 50 kg-os kiserelésű ammónium-nitrát zsákok esetében  $60 \text{ kW/m}^2$  hőterhelést okoz az égő raklap faanyaga. Az égés során  $18 \text{ g/m}^2/\text{s}$  mennyiségű  $\text{NO}_2$  szabadul fel. Az ammónium-nitrát bomlásából keletkező  $\text{NO}_2$  füst hőmérséklete több száz fok, ezért nyílt téren a felhő a magas hőmérséklete miatt felemelkedik. Szabadtéri tüzek esetében a csóvaemelkedés azonnal végbemegy és halálesetek bekövetkezésével nem kell számolni. A mérgező anyagok talajszinten jellemző koncentrációja alacsony, melynek oka a csóvaemelkedés és a levegőben való felhígulás. Zárttéri égés esetén a keletkezett  $\text{NO}_2$  mennyisége a fentiekben bemutatottak szerint alakul. Az épületből való kijutás időbeni és térbeni lefutása több tényező (keletkezés



sebessége, szellőzés, nyílások az épületen stb.) függvénye, melyek adott esetre vonatkoztatva külön vizsgálándók.

*Ammónium-nitrát deflagráció<sup>1</sup>, zárttéri tárolás:* Az ammónium-nitrátot a raktárakban jellemzően raklapokon tárolják, azokból egységpraktokat képeznek. A legsúlyosabb esemény a raktárban bekövetkező deflagráció, melynek iniciálója lehet egy, a raktárban kialakuló nagy kiterjedésű tűz.

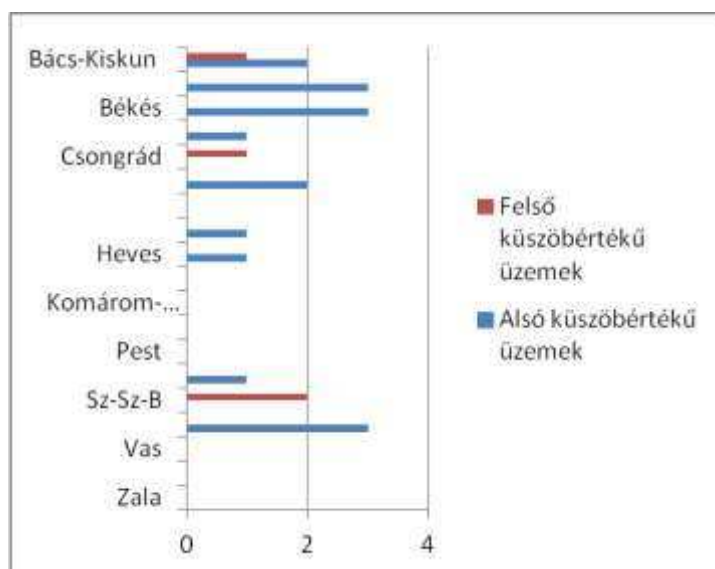
Ha feltételezzük, hogy a tárolási egységben lévő 300 tonna ammónium-nitrát 13,7%-a bomlik el, akkor a különböző gázokká alakuló ammónium-nitrát mennyisége 41 tonna. A deflagráció egy gyors gázfelszabadulással járó bomlás, mely során a tároló légterébe nagy mennyiségű bomlástermék lép be (ahol N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> és vízgőz keletkezik). Az épület belső túlnyomás alá kerül, melynek hatására felrobban és a robbanás eredményeképpen nyomáshullám alakul ki. A következményelemzés során a kialakuló nyomáshullám hatásait kell vizsgálni a távolság függvényében.

## 5. A MŰTRÁGYÁK TÁROLÁSÁNAK HAZAI HELYZETE

### 5.1. Műtrágya tároló üzemek Magyarországon

Jelenleg Magyarországon az ammónium-nitrát műtrágya raktározására, tárolására katasztrófavédelmi engedéllyel 21 veszélyes ipari üzem rendelkezik, amelyből 17 alsó küszöbértékű és 4 felső küszöbértékű veszélyes ipari üzem [11].

Az ammónium-nitrát műtrágya gyártó, illetve raktározó alsó és felső küszöbértékű veszélyes üzemek jellemzően az ország keleti részén, Baranya, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Csongrád, Békés, Hajdú-Bihar, Borsod-Abaúj-Zemplén és Heves megyében helyezkednek el de az ország középső és nyugati részén, Bács-Kiskun, Tolna, Fejér és Somogy megyében is működnek efféle üzemek (1. ábra) [11].



1. ábra. Műtrágyagyártás és raktározás Magyarországon [11]

Ezen üzemek nemzetközi gyakorlatban elfogadott módszerek alapján végzik az esetleges súlyos balesetek kockázatainak meghatározását és az ezek elleni védekezést, valamint rendelkeznek az ammónium-nitrát műtrágya veszélyes anyagi jellemzőiből fakadó pontos és teljes körű tárolási, kezelési szabállyal.

<sup>1</sup> Robbanóanyag fojtás nélküli lassú égése (hangsebesség alatti sebességgel terjedő robbanás)

## 5.2. A hazai ammónium-nitrát tárolással járó veszélyek és azok azonosítása

Jellemzően Magyarország területén a rendeletben meghatározott típusok közül a műtrágya tisztaságú típust használják fel meghatározóan a mezőgazdaságban, amelynek nitrogén tartalma 32-34 % között van. A robbanási hajlamra vonatkozó igazolást a műtrágya gyártók bocsátják ki a bevizsgálást követően, melyet minden esetben érdemes megkérni a gyártótól a tárolás megkezdése előtt [10].

Az ammónium-nitrát (1250/5000) „A típusú” műtrágya tisztaságú tulajdonságai [10]:

- R9 mondattal rendelkezik, azaz oxidáló;
- 170 °C-on bomlik;
- bomlása során  $\text{NO}_x$  és  $\text{NH}_3$  keletkezik;
- nagymértékben ellenáll a detonációnak, amely tulajdonsága a szennyező anyagok és/vagy magas hőmérséklet hatására csökken;
- nem kívánt szennyezők: éghető anyagok, fémporok, savak stb.;
- a műtrágya tisztaságú ammónium-nitrát csak akkor kerülhet kereskedelmi forgalomba, ha a robbanási teszt eredménye negatív.

### 5.2.1. A tiszta, műtrágya minőségű ammónium-nitrát lehetséges eseménysorai

*Nitrózus gázok diszperziója tiszta ammónium-nitrát bomlása következtében:* Ilyen lehet a raklapokon elhelyezett ammónium-nitrát bomlása telephelyi tűz következtében. Ebben az esetben a bomlás során nitrózus gázok szabadulnak fel. Egyéb éghető anyag hiányában nagy raklaptűz alakul ki. Az ammónium-nitrát 10%-a alakul át  $\text{NO}_x$ -é, a gázképződés anyagárama 18 g/m<sup>2</sup>/s (zárt térben a gázképződés anyagárama 3-20g/m<sup>2</sup>/s), időtartama függ a tűzoltóság kiérkezésétől, a felület a 300 t ammónium-nitrát egységgrakot alapterülete. Szükséges továbbá a kockázatelemzésben figyelembe venni az éves átlagos rakatszámot [10].

*Tiszta ammónium-nitrát műtrágya deflagrációja, detonációja:* 300 t ammónium-nitrát egységgrakot felett detonáció (TNT egyenérték: 0,33, 100 t), alatta deflagráció (TNT egyenérték: 0,137, 41 t) következhet be, például ammónium-nitrát tűzbe kerülése és nagy energiájú tárgy becsapódása (tetőszerkezet, nagyobb fémdarab belső eszkalációs hatás következtében) esetén [10].

*Szennyeződött ammónium-nitrát műtrágya detonációja:* Ez az eseménysor tiszta ammónium-nitrát egyidejű szennyeződése és tűzbe kerülése esetén következik be. Szennyeződés kialakulhat a szállítóeszköz meghibásodása, illetve a tárház, az őrlő berendezés, vagy vagon stb. szennyezett volta miatt. Tűz keletkezhet például járó motor, szikra, súrlódás, belső dominóhatás következtében [10].

A fentiekben felsorolt ammónium-nitrát műtrágya tárolása következtében kialakuló súlyos baleseti eseménysorok megelőzhetőek a következő „Alapvető elvek, ajánlások a biztonságos tároláshoz kezeléshez” című fejezetben bemutatott előírások betartásával és a megfelelő tárolási hely(ek) megválasztásával.

Nagymértékű biztonságot jelent, hogy Magyarországon az ammónium-nitrát műtrágyákat tilos ömlesztve tárolni, csak csomagolóeszközben (50 kg-os zsák, 500 kg-os 700 kg-os és 1000 kg-os Big-Bag zsák) tárolható egészen a felhasználásig.

A túl nagy ammónium-nitrát műtrágya egységgrakot kialakítása növeli egy súlyos baleset bekövetkezésének kockázatát, ezért törekedni kell a maximum 300 tonnás egységgrakot kialakításához. Szakirodalmi adatokkal bizonyított, hogy a robbanási hajlamot nem mutató, bevizsgált „A típusú” műtrágyák 300 tonnánál kisebb egységgrakotban történő szabadtéri tárolásakor a műtrágya robbanása nem valószínű [10].

## 6. ALAPVETŐ ELVEK, AJÁNLÁSOK A BIZTONSÁGOS TÁROLÁSHOZ KEZELÉSHEZ [12]; [13]

Az ammónium-nitrát műtrágya tárolására és kezelésére vonatkozó alapvető információk a gyártóktól, valamint az adott típusú ammónium-nitrát műtrágyára vonatkozó biztonsági adatlapokból nyerhetők. Az adatlapokon feltüntetett információkon felül a tárolási hely kiválasztására vonatkozó előírásokat követni a *termésnövelő anyagok engedélyezéséről, tárolásáról, forgalmazásáról és felhasználásáról* szóló 36/2006. (V. 18.) FVM rendeletről lehet.

A tárolást végző célja a veszélyhelyzetek elkerülése és a műtrágya minőségi feltételeinek megőrzése, ezért - a minőségi és biztonságos tárolás érdekében – a következő alapelveket szükséges figyelembe venni:

- megfelelő tárolási hely kiválasztása (környezetszennyezés elkerülése, védőtávolságok betarthatósága, tűzoltóvíz elérését ne akadályozza a tárolási egység);
- nedvesség felvételének elkerülése mivel higroszkópos tulajdonságú;
- szennyeződés elkerülése (kerülendő szennyező anyagok: szerves anyagok, szemes termények, növényi olajok, szerves klór vegyületek, szerves peroxidok, lúgok, savak, redukáló anyagok, fűrészpórák, más típusú műtrágyák, karbamid, fémpor, alkálifémek, nehézfémek, üzemanyagok, kén);
- éghető anyagok távoltartása a rakatoktól (fa, fűrészpórák, szalma, olaj, festékek);
- rakodójárműveket, erőgépeket a rakatot közelében ne tároljunk;
- a biztonsági adatlapok, tárolási utasítások legyenek könnyen hozzáférhetőek, illetve oktassuk a dolgozókat a megfelelő biztonságos munkavégzésre és a tárolási szabályokra;
- esetlegesen szennyezett ammónium-nitrát műtrágyát a tároló telepen külön kell tárolni és táblával jelölni, valamint a mielőbbi elszállításáról gondoskodni szükséges.

A tárolási formáknál érdemes a rakatok bizonyos időközönkénti körbejárásával meggyőződni a zsákok épségéről vagy esteleges zsák leborulás, anyag kiszóródás mielőbbi megszüntetéséről.

### 6.1. Tárolási lehetőségek

*Tárolás raktáráépületben (zárt térben):* A műtrágya minőségének megőrzését legjobban fedett raktáráépületben biztosíthatjuk. Itt ugyanis az ammónium-nitrát műtrágyára jellemző átkristályosodás, mely 32°C-on bekövetkezik nehezebben érhető el, mint a szabadterén, fóliával takart rakatoknál. A kristálymódosulás következtében térfogatváltozás (higroszkóposság növekedés, tapadási hajlam növekedés, valamint porlódás) következik be, amely által a műtrágya csomagoló eszköze szétszakadhat, rongálódhat így az a szabadba kerülhet, szennyeződhet. A megfelelő tárolással biztosíthatjuk a granulátumok illetve szemcsék méretének megőrzését, így az anyag nem veszti el a jól szórható képességét sem.

Az ammónium-nitrát műtrágya betárolása előtt ki kell takarítani a raktárhelyiséget, és a letárolás előtt a lerakandó raklapokat rongálódás, kiálló szög, elszennyeződés (olaj, fémpor) miatt átvizsgálni szükséges, ekkor megengedhető a tárolásnál a fából készült raklap. A Big-Bag zsákot halmazolhatjuk a gyártói utasításban leírtaknak megfelelően. A raktáráépület tetőszerkezetén elhelyezett szerelvényektől, világító testektől legalább 1 méter távolságot kell biztosítani. A raktáráépületben 3,5 méter széles fő közlekedési utat kell kialakítani, és az egységakartok között legalább 2 méter széles közlekedési utat szükséges tartani. Az 50 kg-os zsákos kiserelésű ammónium-nitrát műtrágya az egyesített csomagolásában nem halmazolható, csak tiszta szilárd burkolattal ellátott területre tárolható. A tárolási

egységgrakatokat, úgy kell kialakítani, hogy maximum 300 tonna műtrágya tárolása történjen egy-egy egységben.

A közlekedési utak kialakításán felül további intézkedések szükségesek a veszélyhelyzetek elkerülése érdekében. Egy raktártérben ne tároljuk a rakodógépeket, erőgépeket, a műtrágyával együtt a zsírokkal és üzemanyagokkal való elszennyeződés megelőzése érdekében. A tároló raktárban a műtrágya rakattól 10 méteres távolságon belül nem lehet éghető anyagot és a fentebb részletezett szennyezőanyagokat elhelyezni.

*Tárolás szabadtéren:* A tárolási szabályok részben változnak a szabadtéri tárolás esetében. A szabadtéren tárolt műtrágyánál a legnehezebb védekezni a napsugárzás felmelegítő hatása, az eső és a pára ellen. Az időjárás befolyásoló hatása miatt az ammónium-nitrát műtrágyát jellemzően erős vastag fóliával takarják, ez a takarás nem engedi, hogy a műtrágya nedvességet kapjon és védi a nap sugárzó hő hatása ellen is. A készítményt tiszta, szilárd burkolatú területre kell tárolni. A raklapon történő tárolás ennél a tárolási formánál is megengedett, de előtte a raklapokat az előbbiekben említett okok miatt ellenőrizni szükséges. A Big-Bag zsákos műtrágyák szintén halmazolhatóak, de az 50 kg-os zsákos műtrágyák nem rakhatók egymásra. A tárolási egységgrakatokat úgy kell kialakítani, hogy egy-egy egységben maximum 300 tonna műtrágya tárolása történjen. A rakatok 30 méteres körzetén belül éghetőanyagot, szennyező anyagokat nem lehet tárolni, valamint erőgépek, rakodógépek tárolására vagy karbantartására kijelölt hely a rakatoktól 50 méteres körzetben belül nem lehet.

*Kiszóródott ammónium-nitrát műtrágya kezelése ártalmatlanítása:* Az ilyen esetekre eljárási rendet kell kidolgozni és azt a dolgozóknak oktatni. Fontos hogy a készítmény biztonsági adatlapja gyorsan, könnyen hozzáférhető helyen legyen. Fentebb megemlítsük, hogy mindig tiszta felületre kerüljön a készítmény, mert a kiszóródott, kiömlött műtrágyát ekkor a legkönnyebb feltakarítani. A kiszóródott, kiömlött műtrágyát azonnal fel kell takarítani (felsöpörni) és egy tiszta csomagoló edényzetbe vagy eszközbe bele kell rakni. A veszély végleges megszüntetéséig külön tároló helyen, biztonságosan kell elhelyezni. A kiszóródás megszüntetésekor gondoskodni kell - a vízfolyások és csatornák letakarásával (homokzsákkal) - a szennyeződés elkerüléséről, amennyiben pedig szennyezés történik, tájékoztatni kell az illetékes hatóságot.

A szennyeződés mértékétől és természetétől függően a szennyezett műtrágyákat veszélyteleníteni lehet például a mezőgazdaságban vízzel történő feloldással, amely eredményeképp folyékony műtrágyát kapunk, vagy keverék készítésével, amikor az ammónium-nitrát műtrágyához legtöbbször közömbös anyagot (pl.: homok, dolomit) 1-1 arányban kevernek. Ha nem lehet a mezőgazdasági hasznosítási módot megoldani, akkor hulladékkezelésre jogosult szervezettel kell a kiszóródott és feltakarított műtrágyát elszállíttatni.

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ammónium-nitrát tárolásával, szállításával és kezelésével kapcsolatban bekövetkezett súlyos balesetek tapasztalatai rámutattak arra, hogy az ammónium-nitráttal való műveleteket körültekintően, szigorú szabályok alapján kell végrehajtani. Mind a nemzetközi, mind a hazai jogszabályok külön figyelmet fordítanak az ammónium-nitrát különböző típusaira és azok eltérő tulajdonságainak figyelembe vételével határozzák meg az egyes típusokhoz tartozó küszöbértékeket. Hazánkban is több veszélyes üzem foglalkozik ammónium-nitrát műtrágya tárolásával, kezelésével. E műtrágya – tulajdonságaiból adódóan – több súlyos baleseti eseménysor kialakulását eredményezheti. Ezek elkerülése érdekében fontos a tárolás és kezelés körültekintő, a szabályok betartásával történő elvégzése, valamint az, hogy az ammónium-nitrát műtrágya tárolását végző veszélyes üzemek rendelkezzenek cselekvési

tervvel egy esetlegesen bekövetkező baleset mielőbbi elhárítása, hatásainak csökkentése érdekében.

Fontos emellett, hogy a hatóság az ellenőrzések során kiemelt figyelmet fordítson a biztonsági dokumentációban rögzített megelőzési intézkedések teljesülésére, a munkavégzés szabályainak betartására, illetve a baleset esetén történő azonnali beavatkozási lehetőségekre.

Emellett szükséges a bekövetkezett balesetek elemzése, azok okainak és következményeinek feltárásával, és az így megszerzett ismeretek alapján ajánlások kidolgozása az ammónium-nitrát tárolásával, kezelésével és felhasználásával kapcsolatos tevékenységek biztonságosabbá tétele érdekében.

## Felhasznált irodalom

- [1] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéstről (A 2012.4.6. óta hatályos szöveg)
- [2] Ministry for Regional Development and the Environment French Republic (2001): Report of the general inspecorate for the environment - Accident on the 21st of September 2001 at a factory belonging to the Grande Paroisse Company in Toulouse, p 6.  
Internet 2013. 03. 02. [www.hse.gov.uk/landuseplanning/toulouse.pdf](http://www.hse.gov.uk/landuseplanning/toulouse.pdf)
- [3] Guy MARLAIR, Marie-Astrid KORDEK, Christian MICHOT (2010): High challenge warehousing : ammonium nitrate as a typical case study, France, p. 1.  
Internet, 2013. 03. 02.  
[http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/Foundation%20proceedings/High\\_Challenge\\_Warehousing-Ammonium Nitrate as a Typical Cas.pdf](http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/Foundation%20proceedings/High_Challenge_Warehousing-Ammonium_Nitrate_as_a_Typical_Cas.pdf)
- [4] Internet, 2013. 03. 02. <http://www.chemaxx.com/explosion3.htm>
- [5] Internet, 2013. 03. 02. [http://www.ikr.hu/tudastar\\_mutragyapiacihelyzetkep.php](http://www.ikr.hu/tudastar_mutragyapiacihelyzetkep.php)
- [6] Internet, 2013. 03. 02. <http://www.origo.hu/nagyvilag/20040424hivatalosan.html>
- [7] Popelyák Pál, Kátai-Urbán Lajos, Sándor Annamária (2003): Változóban az ammónium-nitrát megítélése, Katasztrófavédelem (ISSN: 1586-2305) 45: (10) p. 29.
- [8] Az Európai Parlament és a Tanács 97/63/EK irányelve a műtrágyákra vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről szóló 76/116/EGK, 80/876/EGK, 89/284/EGK és 89/530/EGK irányelv módosításáról
- [9] A Bizottság irányelve a magas nitrogéntartalmú, egyszerű ammónium-nitrát műtrágyák jellemzőinek, határértékeinek és robbanékonyságának ellenőrzését szabályozó eljárásokra vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről szóló 87/94/EGK irányelv
- [10] Vass Gyula; Szakál Béla; Kátai-Urbán Lajos (2009): Katasztrófa-megelőzés II. (főiskolai jegyzet), Budapest: Rendőrtiszti Főiskola, pp. 179-183.
- [11] Internet, 2013. 03. 02  
[http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=seveso\\_vuzem\\_index#](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=seveso_vuzem_index#)
- [12] HSE (2004. nov.): Storing and handling Ammonium nitrate  
Internet, 2013. 03. 03. <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg230.pdf>
- [13] IFA-EFMA (1992): Handbook for the safe storage of ammonium nitrate based fertilizers

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Hornyacsek Júlia – Keszely László  
[hornyacsek.julia@uni-nke.hu](mailto:hornyacsek.julia@uni-nke.hu) – [keszely.laszlo@hm.gov.hu](mailto:keszely.laszlo@hm.gov.hu)

## A KATONAI ERŐK, KÉPESSÉGEK ALKALMAZÁSA KATASZTRÓFÁK ESETÉN

### *Absztrakt*

*Ma már magától értetődő, hogy a katonai erőket, a katonák birtokában lévő speciális szakértelmet és eszközöket természeti és civilizációs katasztrófák esetén is be vessék a lakosság életének, egészségének, javainak védelmében. Ilyen és hasonló feladatokra szerte a világon szinte minden hadsereg felkészült és az országok kormányai gyakran élnek e lehetőséggel. A jelen cikkben célul tűztük ki, hogy vizsgáljuk a NATO Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés rendeltetését, feladatait és a katasztrófák felszámolásában való katonai részvétel összefüggéseit. Elemezzük a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer képességeit, közreműködő szerepét a katasztrófavédelmi feladatokban, valamint képességei hozzájárulását szövetségi, valamint nemzeti környezetben a katasztrófavédelmi erőfeszítésekhez.*

*Nowadays it is obvious, that military power and soldiers' special skills are also applied in natural and man-made disasters in order to protect life, health and property of the population. Almost all armies of the world are prepared for such missions, and governments often take this opportunity. The aim of this article is to examine the function and tasks of Civil Emergency Planning and the interrelations of the military contribution in disaster relief. We analyze the capabilities of the Hungarian Military Disaster Relief System, its role in disaster relief missions, as well as its contribution to allied and national disaster relief efforts.*

**Kulcsszavak:** NATO Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés, válságkezelő műveletek civil támogatása, katasztrófavédelem, honvédelmi ágazati katasztrófavédelmi rendszer ~ NATO Civil Emergency Planning, civil support of crisis management operations, disaster relief, military sectoral disaster relief system

„A katonák is megérkeztek, minden rendben lesz!”  
(egy helyi lakos a 2006-os árvíz idején)

## BEVEZETÉS

Ha a katona kifejezéssel találkozunk, nagy valószínűséggel először Ceasar büszkén menetelő légióira, Nagy Sándor mindent elsőprő lovasrohamaira, Napóleon zseniális hadművészetére, a magyar huszárok európai trendet létrehozó harcmódorára, a második nagy világégés feltartóztatathatlan páncélos manővereire, vagy akár korunk digitális harcmezéjén harcoló hi-tech harcosaira gondolhatunk. Napjainkban azonban ehhez a képhez természetesen hozzá tartozik a töltésen homokzsákot pakoló, kételtű járművel embereket mentő, helikopterrel tüzet oltó, világháborús bombát hatástalanító, szükségstrakat állító, gulyáságyúból ebédet osztó katona képe is.

Az elmúlt időszak katasztrófáinak intenzitása, jellege, lefolyása megváltozott, így a hatásuk következtében kialakult kárterület jellemzői, és az ott végzendő feladatok rendszere, végrehajtásuk módja is ehhez kell, hogy igazodjon. A következmények felszámolása egyre nagyobb terhet ró az adott ország állami- és civil szerveire, szervezeteire, állampolgáira. Sok esetben ezek az erők nem elegendők, hiszen a katasztrófák nem ismernek országhatárokat, így rendkívül fontos a nemzetközi együttműködés és segítségnyújtás is. Ezt felismerve a nagyobb nemzetközi szervezetek koordinációs mechanizmusokat hoztak létre katasztrófavédelmi célokra, amelyek megfelelő alapot képeznek a több ország civil-katonai képességeinek összehangolt alkalmazására is. Közülük elsőként az ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Irodája (UN OCHA) említhető, amely katasztrófák és egyéb veszélyhelyzetek esetén megszervezi a különböző országok beavatkozóinak együttműködését a védekezés koherenciájának növelése érdekében, és irányelvei mérvadóak minden nemzetközi segítségnyújtás során. Az EU Polgári Védelmi Mechanizmusa a katasztrófák megelőzésére és felszámolására irányuló nemzetközi együttműködés szervezetrendszer, amelynek fontosabb elemei: az éjjel-nappal elérhető Monitoring és Információs Központ (MIC), valamint a Közös Veszélyhelyzeti Kommunikációs és Információs Rendszer (CECIS). A NATO pedig nem sokkal a II. Világháborút követően létrehozta a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés intézményrendszerét, amely kettős funkcióval rendelkezik: egyrészt a katonai műveletek polgári erőkkel való támogatása, másrészt a civil hatóságok katonai erőkkel, eszközökkel való támogatása katasztrófák és más polgári válsághelyzetek esetén.

Felmerül a kérdés, hogy milyen területei alakultak ki a polgári veszélyhelyzeti tervezésnek, milyen szervezeti keretek közt folyik, továbbá, hogy milyen eredményeket hozhat a NATO ilyen irányú kezdeményezése, hogyan valósul ez meg napjainkban.

Ennek érdekében megvizsgáljuk a NATO Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés kialakulását, feladatrendszerét, megvalósulásának kereteit, elveit. Elemezzük a hazai lakosságvédelem megvalósulásának jellemzőit, a katasztrófavédelmi feladatokat, valamint a katasztrófavédelem és a honvédelmi ágazati katasztrófavédelmi rendszere (HKR) összefüggéseit. Vizsgáljuk továbbá, hogy milyen szabályok mentén működik a rendszer, és melyek az erői, eszközei, jellemzői, amelyek katasztrófák során fontossá és szükségessé teszik a közreműködését.

## 1. NATO POLGÁRI VESZÉLYHELYZETI TERVEZÉS

„A hidegháború idején a NATO-t szinte kizárólag katonai és politikai szervezetnek tartották. A legutolsó két évtizedben azonban a Szövetség erőteljesen fejlesztette az úgynevezett „társadalmi dimenzióját”, amely tudományos és környezetvédelmi programokat, valamint a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezést foglalja magába.” [1]

A hidegháború idején létrejött Észak-atlanti Szövetség szeme előtt ugyan még a Szovjetunió által vezetett keleti blokk elleni nagy háború képe lebegett, hamar ráébredt, hogy az e célra felhalmozott erők, eszközök hatékonyan alkalmazhatók és alkalmazandók a polgárok megsegítésére, a kormányok támogatására különböző, nem katonai válsághelyzetekben is. Ugyanakkor megszületett az a felismerés is, hogy a katonai oldal ugyanúgy rá van szorulva a civilek támogatására. A háború utáni Európa az ötvenes évek elején ráébredt arra, hogy nem rendelkezik elégséges eszközökkel ahhoz, hogy csapatokat és felszerelést szállítson a tengeren túlról az öreg kontinens megerősítésére egy támadás esetén. Ezért szükségessé vált civil légi- és tengeri szállítókapaacitások igénybevételének tervezése, amely a ma Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés (Civil Military Planning) néven ismert szövetségi szervezet- és feladatrendszer tulajdonképpeni első feladata volt.

1953-ban hatalmas áradások sújtották Hollandiát, amellyel a holland kormány nem volt képes megbirkózni. Ezért a NATO-hoz fordult segítségért, amelyet meg is kapott. Ezzel vette kezdetét a Szövetség katasztrófavédelmi erőfeszítésekhez történő hozzájárulása, a nemzetek számára ilyen jellegű segítségnyújtás felajánlása, és az ehhez szükséges tervezési folyamat kialakítása. Láthatjuk tehát, hogy e feladatrendszer majdnem a kezdetektől megjelenik, Carsten Fausboll, a NATO Polgári Veszélyhelyzeti Igazgatóság igazgatója szavaival élve „...a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés szinte egyidős magával a NATO-val.” [2] Más egyéb rendeltetése mellett alapvető célja, hogy a katonai erők hatékony segítséget tudjanak nyújtani a civil lakosságnak katasztrófák idején, és a civil polgári védelmi erők képesek legyenek a lakosság és az anyagi javak védelmének feladatait háborús körülmények között kialakuló katasztrófák során is ellátni.

A hidegháború óta a körülmények jelentősen megváltoztak és új kihívások, majd ezeknek megfelelően, a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés terén új feladatok jelentek meg, például a terrorizmus elleni harccal, a kritikus infrastruktúra védelemmel, vagy a stabilizációs és újjáépítési műveletekkel összefüggésben. Ennek ellenére az alapfilozófia, és a főbb irányok a kezdetektől változatlanok, mely szerint a civil és a katonai oldal kölcsönösen egymásra utalt, szükségük van egymás képességeire, amellyel hatékonyan ki tudják egészíteni saját erőiket. A szervezet funkcióját elemezve, akkor elmondható, hogy a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés nem más, mint a katonai műveletek támogatása civil erőforrásokkal, illetve a polgári hatóságok támogatása katonai képességekkel. Vagyis katonai válsághelyzet esetében a katonai oldal lesz a támogatott, a civilek a támogatók, a polgári típusú válsághelyzetekben pedig a szerepek megcserélődnek. Mindez összhangban van a biztonságpolitikai téren bekövetkezett radikális változásokkal, ahol a korábbi, a biztonság kizárólag katonai dimenzióra vonatkozó értelmezése helyébe az átfogó biztonság-felfogás lépett. E törekvés már 1999-ben megjelent a NATO Stratégiai Koncepciójában, amely szerint a nagyobb polgári veszélyhelyzetek ugyanúgy fenyegetést jelentenek a biztonságra és stabilitásra, mint a háborúk. A katasztrófák nem ismernek országhatárokat, ezért a nemzetek nem hagyatkozhatnak mindenkor csak a saját erőforrásaikra. A növekvő interdependencia nemzetközi figyelmet és összefogást igényel, amelyhez a Szövetség, a polgári veszélyhelyzeti tervezés révén is, egy közös fórumot, platformot kínál, hogy e kihívásoknak a nemzetek egyedül, vagy kollektívan meg tudjanak felelni a kölcsönös szolidaritás jegyében.

Napjaink biztonsági kihívásainak megfelelően alakult a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés feladatrendszere, amely jelenleg az alábbi 5 fő irányt öleli fel:

- az V. Cikkely szerinti kollektív védelmi feladatok civil támogatása nem V. Cikkely szerinti válságkezelő műveletek civil támogatása
- a nemzeti hatóságok támogatása polgári veszélyhelyzetekben
- a nemzeti hatóságok támogatása a tömegpusztító fegyverek elleni védelem terén
- együttműködés a partner országokkal a katasztrófavédelem terén (lásd: 1. sz. ábra).



Vizsgáljuk meg e területek alakulását!



1. ábra. A Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés feladatrendszer. (Keszely László, 2013.)

A kollektív védelemi erőfeszítések terén napjainkban is a szárazföldi, tengeri és légi szállítás civil eszközökkel történő támogatása az egyik legjellemzőbb feladat. Mellette azonban egyre nagyobb jelentőségre tesz szert a kritikus infrastruktúrák védelme, vagy a terrorizmus elleni harc. Ez utóbbira jó példa az Active Endeavour fedőnevű, V. Cikkely szerinti terrorellenes művelet a mediterrán térségben, ahol civil hajózási szakértők adnak tanácsot a szövetséges haditengerészeti erők részére a hajók átkutatásával kapcsolatos kereskedelmi és nemzetközi jogi szabályokról, eljárásokról.[3]

A múlt század 90-es éveitől fokozatosan a nem V. Cikkely szerinti válságkezelési műveletek civil támogatására helyeződött át a hangsúly. A NATO az elmúlt két évtizedben számos ilyen misszióban vett részt három kontinensen: először a volt Jugoszláviában Európában, majd Afganisztánban és Irakban az ázsiai kontinensen, és a szudáni Darfur régióban Afrikában. E missziók mindegyike során nélkülözhetetlennek bizonyult a civil szakértők speciális szakértelme.

Az első két feladatcsoportban tehát a katonai oldal dominál a válságkezelésben, és a fegyveres erő kiegészül civil szakértőkkel. A harmadik és negyedik feladatcsoportnál mindez megfordul, és a katonák támogatják az egyes tagállamok nemzeti hatóságait a polgári veszélyhelyzetek kezelése, valamint a tömegpusztító fegyverek védelme során. Ide sorolható a Katrina hurrikán következményeinek felszámolásában való részvétel, ahol jelentős katonai erőket és eszközöket sorakoztattak fel. Akadt példa arra is, hogy olyan ország részesült támogatásban, amely sem tagja, sem partner országa a NATO-nak. 2005-ben a Szövetség 3500 tonna rakományt szállított például Pakisztánba a földrengés sújtotta Kasmír régióba, ezen kívül küldött mérnököket, egészségügyi személyzetet, és speciális mentő alakulatokat.

A szeptember 11-i, majd a madridi és a londoni terrortámadások következményeként a figyelem a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés terén az ABV fegyverek elleni védelemre terelődött. 2002-ben Prágában a NATO egy akciótervet fogadott el a tömegpusztító fegyverek elleni védelemről. Ennek eredményeként felmérték és katalógusban rögzítették a tagállamok ABV védelmi képességeit, továbbá kialakították a tervezésre, kiképzésre, felszerelésre vonatkozó egységes szabályokat.

A NATO mögött áll egy integrált katonai szervezet, a Szövetség azonban egyáltalán nem rendelkezik civil képességekkel. Ezért a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés elsősorban nemzeti felelősség, és ezt a NATO mindenkor ki is hangsúlyozza. A Szövetség arra törekszik, hogy egy koordinációs mechanizmust bocsásson a tagállamok részére, amely elősegíti a nemzetek közötti interoperabilitást, és megkönnyíti a kölcsönös segítségnyújtást katasztrófák esetén. Ennek eredményeképpen egy „csatornába” tudják terelni a beérkezett igényeket és a felajánlásokat, meggyorsítva ezzel a katasztrófa sújtotta nemzet részére átadandó készletek,

illetve a mentésben résztvevő speciális képzettséggel rendelkező személyek határon történő átlépését, az anyagoknak, eszközöknek időben, a megfelelő helyre juttatását.

Polgári védelmi ügyekben a NATO legfelsőbb tanácsadó és koordináló szerve a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés Bizottság (CEPC), amely közvetlenül az Észak-atlanti Tanácsnak van alárendelve. A CEPC irányítása alatt négy szakmai csoportban (Ipari Erőforrások és Kommunikációs Szolgáltatások Csoportja, a Közegészség- és Élelmiszer/Vízügyi Csoport, a Szállítási Csoport, Polgári Védelmi Csoport). Ezen belül nyolc Tervező Panel és Bizottság működik, amelyek az alábbi területeken nyújtanak közös fórumot az egyes szakterületek különböző nemzetekhez tartozó szakemberei részére:

- polgári repülés,
- polgári védelem,
- élelmiszer és mezőgazdaság,
- ipar és szolgáltatás,
- szárazföldi szállítás,
- egészségügy,
- tengeri hajózás,
- civil elektronikai és postai összeköttetés.

1998-ban jött létre az Euro-atlanti Katasztrófavédelmi Koordinációs Központ (EADRCC), amely a CEPC operatív szervének szerepét tölti be. A nemzetek elsősorban a központhoz fordulhatnak katasztrófa esetén, amely a beérkezett igényeket összehangolt módon továbbítja a tagállamokhoz és a partner országokhoz. A legfrissebb adatokat tekintve az EADRCC 2012-ben két szövetséges (Albánia, Törökország), és két partner ország (Jordánia, Montenegró) kérésére nyújtott segítséget. Albánia és Montenegró esetében a rendkívüli téli időjárási körülmények, a nagy mennyiségű hó által okozott nehézségek leküzdésében közvetített a központ a szövetségesek és partnerek között. Törökország és Jordánia kérésére a Szíriából tömegesen érkező menekültek elhelyezését, ellátását megkönnyítő nemzeti hozzájárulásokat segítették elő az EADRCC munkatársai. A menekültek nem szűnő áradata miatt ezek az EADRCC 2013-ra áthúzódó feladatai közé tartoznak.[4] A központ által szervezett „GEORGIA 2012” nemzetközi következménykezelési gyakorlaton az átfogó megközelítés szellemében első alkalommal került sorkatonai elem bevetésére a NATO Katonai Komponens CBRN Védelmi Erő formájában.[5]



**2. ábra.** NATO segítség hóhelyzetben, Montenegró 2012.

(forrás: The Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre, Allies aid snow-covered Montenegro, [http://www.nato.int/cps/en/natolive/news\\_84375.htm?selectedLocale=en](http://www.nato.int/cps/en/natolive/news_84375.htm?selectedLocale=en))

„A CEPC felügyeletével az Euro-atlanti Katasztrófa-reagálási Koordinációs Központ (EADRCC) segítségnyújtási és koordinációs tevékenységeket lát el. Feladata a NATO- és a partnerországok területén bekövetkező katasztrófák esetén (legyen az természeti, ipari vagy terrortámadás következtében kialakult katasztrófa), amennyiben az érintett ország nemzetközi

segítségét kér a NATO-n keresztül, összehangolja a tagállamok és a békepartnernek felajánlásait, a katasztrófa kezelését célzó eszközök és személyzet eljuttatását az érintett területre.” [6] A belügyminiszter a katasztrófa védelemért való felelősségi körében, ellátja a CEP hazai koordinációját. A Polgári Veszélyhelyzeti Tervezési Bizottságban (CEPC) a BM OKF képviselője részt vesz a CEPC plenáris és állandó ülésein.[7]

A fentieket összegezve megállapítható, hogy a NATO már néhány évvel a megalakulását követően felismerte, hogy bár a szervezet katonai, politikai célból jött létre, mégis nélkülözhetetlenek a Szövetség katonai erői egy komolyabb katasztrófa bekövetkeztekor. Az eseti katonai segítségnyújtás a későbbiekben egyre inkább intézményesedett, amely napjainkra a kifejezetten ilyen jellegű tevékenységre létrehozott Polgári Veszélyhelyzeti Tervezési Bizottság (CEPC) és az Euro-atlanti Katasztrófavédelmi Koordinációs Központ (EADRCC) létrejöttével teljesedett ki. A Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés (Civil Military Planning) alapján véve olyan szervezet- és feladatrendszer, melynek egyik alaprendeltetése, hogy katasztrófák során a civil szféra hatékony és gyors segítséget kaphasson a katonai erőtől, valamint koordinálja azokat a tevékenységeket, melynek eredményeképp a civil polgári védelmi erők képessé válnak arra, hogy a lakosság és a létfenntartáshoz szükséges alapvető anyagi javak védelmét fegyveres összeütközések során is ellássák. A területért felelős Veszélyhelyzeti Tervezési Bizottság teret nyújt arra, hogy 4 szakmai csoportban a 8 fontos szakterület képviselői, szakértői, szakemberei együttműködhessenek, megismerjék egymás tevékenységét, valamint azokat a képességeket, amelyeket a NATO katasztrófák során a szabályzóiban meghatározott módon és formában a segélykérő országok rendelkezésére bocsáthat. Hazánk vonatkozásában e terület felügyeletét a belügyminiszter látja el, a BM OKF delegál tagot a CEPC üléseire.

## **2. A LAKOSSÁG VÉDELMÉNEK SAJÁTOS SÁGAI, A KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZER FELÉPÍTÉSE ÉS MŰKÖDÉSE**

Az előző fejezetben megállapítottuk, hogy a NATO nem rendelkezik saját katasztrófavédelmi szervezettel. Koordinál, segítséget nyújt, segíti az együttműködést, a katasztrófák következményei felszámolása, az ellenük való küzdelem tervezése, szervezése azonban a nemzetek felelőssége. A tagállamok kialakították a saját katasztrófavédelmi rendszerüket. Európában ez két alapvető formát mutat. Az egyik típusban, mint nálunk is, az igazgatási szervek (védelmi igazgatási szerepükben) mellett, túlnyomó részt a hivatásos védelmi szervek vállalnak mérvadó szerepet a katasztrófák megelőzésében és következményeik felszámolásában. Más országokban, mint például Németországban, a védelmi igazgatás hivatali rendszere mellett, főként a civil szervezetekre épül a megelőzés és a védekezés. A települési mentőerők és civil szervezetek törvényben szabályozott módon kapnak szerepet az állami katasztrófavédelmi feladatok ellátásában. Az állam a megelőzés és felkészítés terén, és egyes kiemelt katasztrófatípusok bekövetkeztekor kapcsolódik be a feladatok finanszírozásába és megoldásába. Sok országban komoly hagyományai vannak a településeken a magas színvonalú helyi védelmi képesség kialakításának, míg az állami szerepvállalás kisebb mértékű. Ennek a formának a hatékony működtetése azonban nem csak a magas fokú önkéntességet feltételez, hanem azt is, hogy a lakosság veszélytudata és önmentési- önvédelmi képességei is megfelelő színvonalúak legyenek. Mindkét védelmi formának megvannak az előnyei és hátrányai, és az alkalmazás gyakorlati megoldásától függ a hatékonyságuk.

Azon országokban, így hazánkban is, ahol a lakosság védelmét<sup>1</sup> főként a hivatásos szervezetek végzik, ott a civil szervezetek, és önkéntes állampolgárok csak segítséget nyújtanak a hivatásos szervezetek részére. Ennek oka, hogy a települések nagy részében a saját mentőerők, gazdálkodó szervezetek, civil szervezetek nem számottevőek, általában kevés szerepet tudnak vállalni e feladatokban, ezért a veszélyek elleni védelemben az elsődleges beavatkozók a hivatásos védelmi-és mentőszervezetek. Ezt a helyzetet mutatja be és tükrözi a 3. sz. ábra, ahol a lakosság védelmét elsődleges beavatkozóként a hivatásos mentőszervezetek végzik, amelyek az elő védelmi körön helyezkednek el. Ebből adódóan, az állampolgárok a hivatásos szervezettől várják a segítséget, így az állami szerepvállalás, a hivatásos erők részvételi aránya a katasztrófák során magas. Az ilyen védelmi rendszerek hátránya, hogy a települések nem, vagy csak kis százalékban rendelkeznek felkészült, alkalmazható mentőerőkkel, a hivatásos mentőszervezetek kapacitása pedig véges, a „védelmi pajzsok” rések lehetnek, aminek következtében a veszélyek közvetlenül a lakosságot érik el.<sup>2</sup>

Tovább ronthatja a helyzetet, ha az állampolgárok nincsenek felkészítve, és nem rendelkeznek megfelelő szintű önmentési, túlélési képességekkel (tartalékok képzése, megfelelő ismeretek, védelmi igények elfogadása stb.).



3. ábra. A hivatásos mentőerőkre alapozott lakosságvédelem védelmi körei

<sup>1</sup> A fogalmon nem a szűk értelemben vett mentő lakosságvédelmet: kimenekítést, kitelepítést, befogadást, óvóhelyi védelmet és az elzárkózást értjük, hanem komplexen, amelybe beleértjük minden megelőző és a védekezést szolgáló feladatot, amely a lakosság biztonságát szavatolja.

<sup>2</sup> Napjaink jogszabályváltozásai hatására elmozdulás érezhető ebben a kérdésben, és sok településen alakítják ki a helyi védelmi képességeket, helyi mentőerőket. sorra alakulnak meg az önkéntes és köteles polgári védelmi szervezetek.



**4. ábra.** A nem hivatásos mentőerőkre alapozott lakosságvédelem védelmi körei.

Sok ország nem a hivatásos mentőerőkre alapozott lakosságvédelmi rendszert alakított ki, hanem a települések védelmi képességeit (eszköz, erő, védelmi tervek, felkészültség, védelmi vezetési rendszer stb.), és az állampolgárok abban való aktív közreműködésére fektette a fő hangsúlyt. Ebben az esetben az elsődleges védelmi kört a különböző társadalmi és civil mentőszervezetek, a településeken található gazdálkodó szervezetek védelmi egységei jelentik, továbbá a felkészült és fejlett önmentési képességekkel rendelkező lakosságra alapoz. Az állami, hivatásos mentőerők, a védelem 2. köréként, csak akkor avatkoznak be, amikor a helyi erők nem elegendők, illetve csak olyan mértékben, amely a helyzet eszkalálódásának megakadályozásához és a kárelhárításhoz szükséges. Ezt a helyzetet mutatja be a 4. sz. ábra. Hazánkban sok szakember ezt a védelmi formát tartja ideálisnak, mert szerintük ez csökkenti az állami kiadásokat, és a helyi lakosok aktivitásával hatékonyabb és eredményesebb védekezés jöhet létre. Hátrányként említik meg viszont azt a tényt, hogy a települések eltérő védelmi képességekkel fognak rendelkezni, és ez egy több településre kiterjedő katasztrófa esetén komoly problémát és zavart okozhat a védekezés megszervezése terén.

### ***A hivatásos katasztrófavédelem szervei és szerepe hazánk katasztrófavédelmi rendszerében***

A lakosság katasztrófákkal szembeni védelmét célzó rendszer hazánkban nagymértékben alapoz a hivatásos szervek közreműködésére. A hivatásos védelmi szervezetek között elsődleges szerepe van ezen a területen a hivatásos katasztrófavédelmi szervezeteknek. A hivatásos katasztrófavédelmi szervek szintenkénti megoszlás a következő:

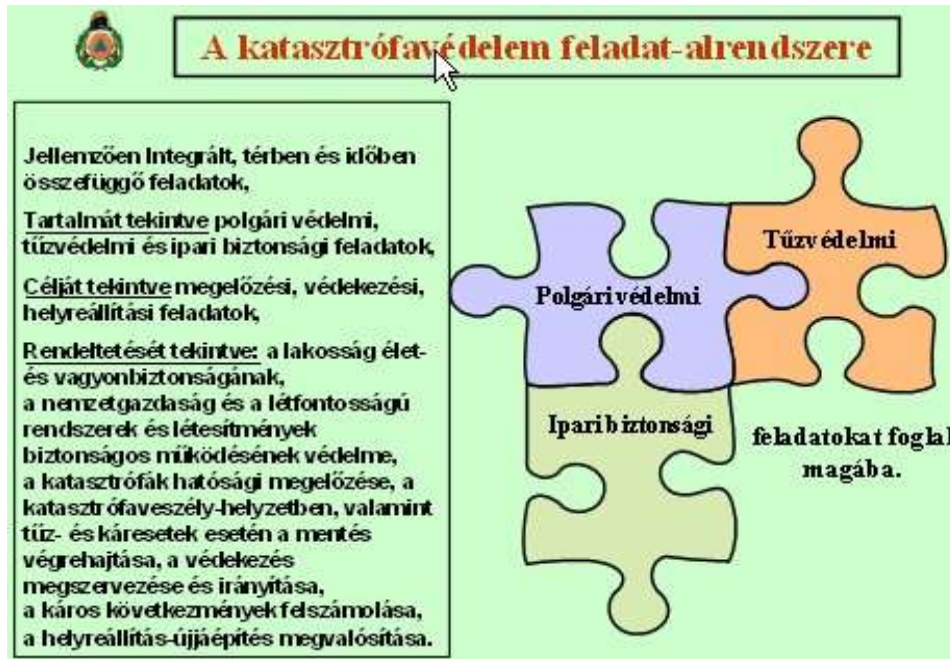
- az országos illetékességgel működő központi szerve: BM OKF
- a megyei, fővárosi illetékességgel működő területi szervek: a katasztrófavédelmi igazgatóságok
- helyi szervek: a katasztrófavédelmi kirendeltségek és a hivatásos tűzoltóságok.[8]

A hivatásos katasztrófavédelmi szervek rendeltetése a katasztrófák hatósági úton való megelőzése, a mentés, a védekezés irányítása, és a helyreállítás-újraépítés tervezésében szervezésében való közreműködés és koordinálás.

A hazai katasztrófavédelem egy komplex rendszer, amely a következő alrendszerrel rendelkezik:

- Katasztrófavédelmi feladatok alrendszere
- Szervezeti- és intézményi alrendszer
- Erőforrás-alrendszer.

A katasztrófavédelem feladat-alrendszere magába foglalja a megelőzés, a védekezés és a helyreállítás feladatcsoportjait, amelyek három nagy területre bonthatóak, a polgári védelem, a tűzvédelem és az ipari biztonság területére. A feladatok csoportosítását az 5. sz. ábra foglalja össze.



5. ábra. A katasztrófavédelem feladat-alrendszere, és azok csoportosítása  
 Készítette: Dr. Hornyacsek Júlia, 2013. Forrás: [9]

Ezek megvalósításában jelentős szerepet töltenek be a hivatásos katasztrófavédelmi szervek, de a jogszabályok előírják, hogy feladatuk van benne más hivatásos és nem hivatásos szervezetnek és szervezetnek, így a Magyar Honvédségnek is. A közreműködés feltételeit, rendjét a jogszabályok és együttműködési megállapodások rögzítik. Több megyét érintő hazai katasztrófa esetében a kormányzati koordinációs szerv hangolja össze a védekezésben résztvevő szervezetek feladataira és az anyagi eszközök átcsoportosítására irányuló ágazati feladatokat. [10]

### 3. A MH KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZERE ÉS ANNAK KÉPESSÉGEI

Az előző fejezetben bemutattuk a lakosság védelmének jellemzőit, a katasztrófavédelmi feladatokat, és a hivatásos katasztrófavédelem szerepét e feladatok ellátásában. Ebben a fejezetben bemutatom, hogy Európa országaiban milyen formában alkalmazzák a fegyveres erőket katasztrófák esetén, és bemutatom, hogy hazánkban ezen feladatok ellátásában, ágazati katasztrófavédelmi szervként hogyan veszik ki részüket a fegyveres erők a Magyar Honvédség, és milyen képességekkel rendelkeznek ehhez.

Európa országaiban különböző módon alkalmazzák a katonai erőket a katasztrófák elleni védelemben. Van, ahol speciálisan katasztrófavédelmi feladatokra kiképzett és felszerelt alakulatokat tartanak készenlétben (Olaszország, Franciaország, Svájc, Portugália, Spanyolország). Máshol úgynevezett kettős rendeltetésű csapatokat hoztak létre, melyek alkalmasak – ugyanazzal a kiképzéssel és felszereléssel - a háborús feladatok ellátására és a katasztrófák elleni küzdelemre is (Németország, Ausztria). A harmadik modell, amit

hazánkban is alkalmazunk - ahol a reguláris csapatokat veszik igénybe, azzal, hogy háborús felkészítésük, felszerelésük és terveik némi módosítással, vagy külön ilyen irányú tervekkel történő kiegészítéssel, alkalmasak a békeidőszak katasztrófáinak kezelésére is. [11, 62 p.]

### **A Magyar Honvédség szerepe a katasztrófák elleni védekezésben**

A 2011-12-es évek átfogó átalakítást hoztak a honvédelmi igazgatás és a katasztrófavédelem terén egyaránt, de az alapfilozófia változatlan maradt: hazánk katonai erői továbbra is fontos szerepet játszanak a katasztrófák következményeinek felszámolásában, az élet- és vagyonmentésben. Természetesen mindez nem előzmények nélküli.

*„Már a múlt század közepétől pontos adatokkal rendelkezünk arról, hogy a hadsereg erőit hol, milyen célból és hogyan vetették be pusztító árvizek, tüzek és egyéb - elsősorban természeti - katasztrófák bekövetkezése esetén. ... A két világháború között egy igen jól szervezett árvédekezési rendszer alapjait rakták le. Ez olyannyira figyelembe vette az igényeket, hogy a hadsereg békeszervezését is befolyásolta. Ennek megfelelően osztották el a meglévő műszaki zászlóaljok erőit és eszközeit. Ezek elsősorban a főbb folyók - Tisza és a Duna - mentén lévő városokban (Szeged, Szentés, Győr, Ercsi), a célszerűség miatt kerültek létrehozásra. A II. világháborút követő években is az árvízvédekezés jelentette a legnagyobb kihívást. A vezetési rendszert folyamatosan igazították az élet diktálta követelményekhez, így a 60-as évek közepére egy jól működő árvédekezési rendszer jött létre.” [11, 59-60. pp.]*

A katonák katasztrófavédelmi feladatokban történő részvételének intézményesülése 2000-ben újabb jelentős állomásához érkezett. Ekkor kezdődött meg a Honvédségi Katasztrófavédelmi Rendszer (HKR) kialakítása, amely a készenlétét 2001. július 01-én érte el. *„Kialakításának háttérében az a törekvés állt, hogy a tárca a korábban 3 katasztrófatípusra (nukleáris baleset-elhárítás, árvíz-védekezés, téli rendkívüli időjárás okozta helyzetek kezelése) kialakított szabályzókat és alkalmazási rendet egységesítse, és ezzel egyidejűleg a HKR alkalmassá váljon a Magyar Honvédség eredményes részvételére más típusú katasztrófák elleni védekezésben is.” [12, 142.p.]*

A tendencia egészen napjainkig töretlen. Az Alaptörvény hatályba lépésével jelentős minőségi változásnak lehetünk tanúi. A mindenkor hatályos honvédelmi törvények eddig is a honvédség feladatai közé sorolták a katasztrófavédelmi feladatokban történő közreműködést, most viszont ugyanez megjelent az Alaptörvényben is. Ezzel alkotmányos szinten is megerősítve, hogy a honvédség rendeltetés szerinti alapfeladatai közé tartoznak a katasztrófavédelmi feladatok. A közreműködés pedig nem csupán a végrehajtás időszakára korlátozódik, hanem kiterjed a feladatrendszer teljes spektrumára, beleértve a megelőzést, a védekezést, valamint a következmények felszámolását. A tömeghadsereg megszűnésével egyre kevésbé lehet számítani a szinte korlátlanul elérhető kézi munkaerőre, a lapátos katonára, ugyanakkor fokozatosan erősödik a speciális katonai szakértelem, technikai eszközök és felszerelés szerepe, jelentősége. A kisebb, önkéntes haderőre való átállásnak a pozitív hatása viszont a magasabb kiképzettségi szint, ebből eredően a jobb felkészültség és a nagyobb szakértelem, valamint a feladatokhoz való hozzáállás javulása.

Hasonlóan a NATO Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés kapcsán kialakult szerepekhez, a katasztrófavédelmi feladatok során a Magyar Honvédség a támogató, míg a civil hatóságok a támogatott szerepet töltik be. Ebből következően a védekezést a polgári szervek irányítják, így az ezzel összefüggő feladatokat is civil vezetők, szakértők határozzák meg. A Magyar Honvédség beavatkozó erői vonatkozásában mindez kizárólag szakmai irányítást jelent, mivel a honvédelmi törvény alapján a katonák a védekezési feladatokat katonai függelmi rendszerben, saját parancsnokaik vezetésével hajtják végre.

A katasztrófavédelmi törvény ugyanezt megerősítve úgy rendelkezik, hogy a törvény nem érinti a Magyar Honvédség vezetési-irányítási rendszerére, valamint a katonai függelmi viszonyokra vonatkozó jogszabályi rendelkezéseket. A katasztrófavédelmi tevékenységet

végző katonai erők sem polgári, sem más szerv alárendeltségébe nem kerülnek, irányításuk a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer (HKR) vezetési rendje szerint történik. A katasztrófavédelmi munkák helyszínén a kirendelt honvédségi szervek részére a szakmai feladatokat a kijelölt katonai parancsnokon keresztül a helyszíni védelemvezető határozza meg. Annak ellenére, hogy a katasztrófavédelmi feladatok a honvédség alapfeladatai közé tartoznak, szigorú korlátok között van lehetőség a katonák kirendelésére, amelyből az látszik, hogy még ezen a területen is milyen erősen érvényesül a civil kontroll. A Honvéd Vezérkar Főnöke ugyanis mindössze 200 fő 21 napi időtartamot meg nem haladó igénybevétel engedélyezésére jogosult. Ezt meghaladó létszámú vagy időtartamú igénybevételről a honvédelmi miniszter dönt. Sőt, ha az igénybevétel a 3000 főt meghaladja, akkor arról a miniszter - a döntéssel egyidejűleg - az Országgyűlés honvédelmi ügyekkel foglalkozó bizottságát tájékoztatja.

### Honvédségi Katasztrófavédelmi Rendszer

A HKR az országos katasztrófavédelmi rendszer integráns része, ahhoz minden szinten szervesen kapcsolódik. A katasztrófavédelem kormányzati koordinációját ellátó Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottságnak (KKB) szavazati joggal rendelkező tagja a Honvédelmi Minisztérium közigazgatási államtitkára, míg tanácskozási joggal bíró állandó meghívott a Honvéd Vezérkar főnöke. A honvédelmi ágazat ezen túlmenően, ágazati szakértőt delegál a KKB Tudományos Tanácsba.

A honvédelmi ágazat képviselővel rendelkezik a KKB Nemzeti Veszélyhelyzeti Központ szervezetében, valamint a KKB védekezési munkabizottságaiban. A központi szervek mellett, a honvédelmi ágazat a területi és helyi védelmi igazgatási szerveken keresztül is támogatja a katasztrófavédelmi erőfeszítéseket. A honvédségi erők közreműködése szempontjából fontos szerepet játszanak a megyei védelmi bizottságok honvédelmi elnökhelyettesei és honvédelmi referensei, illetve a helyi védelmi bizottságok honvédelmi elnökhelyettesei. A polgármesterek tevékenységét közbiztonsági referensek segítik, akik katasztrófavédelmi és honvédelmi szakmai támogatást nyújtanak a települések vezetői részére. Lásd 6. sz. ábra.



**6. ábra.** A honvédelmi szervek kapcsolódása az országos katasztrófavédelmi rendszerhez.

Készítette: Keszely László, (forrás: Dr. Juhász László: A védelmi igazgatás feladatai a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszerben. - előadás HM 2013.)



## **Bevetésirányítási Terv**

A honvédségi erők alkalmazására már a katasztrófát megelőző időszakban is sor kerülhet. Katasztrófaveszély esetén a BM OKF főigazgatója a Belügyminiszter által előzetesen jóváhagyott központi veszély-elhárítási terv szerint, elsősorban a megelőzést szolgáló azonnali intézkedéseket foganatosíthat. Ebbe a körbe tartozik az emberi élet-, a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak, a kritikus infrastruktúrák védelme, a lakosság alapvető ellátásának biztosítása, valamint a katasztrófa következményeinek lehető legkisebbre csökkentése. [13]

Ezzel összefüggésben elkészült a rendvédelmi és honvédségi szervek szoros együttműködésének talán legjobb példája, az úgynevezett *Bevetés Irányítási Terv*, amelynek alkalmazására a hazánkban leggyakoribban előforduló katasztrófátípus, az árvíz esetén kerülhet sor. A tervet a BM OKF főigazgató, a Honvéd Vezérkar főnöke, az országos rendőrfőkapitány, a büntetés-végrehajtás országos parancsnoka és a NAV vám- és pénzügyőri szakmai elnökhelyettese felterjesztésére a belügyminiszter, mint a KKB elnöke hagyta jóvá 2011. január 21-én.

A terv hatálya kiterjed:

- a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságra és alárendeltjeire, a központi rendeltetésű mentő szervezetekre és a polgári védelmi szervezetekre,
- a Magyar Honvédség Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszerbe kijelölt és bevonható szervezeteire és erőire,
- Magyarország Rendőrsége általános rendőrségi feladatok ellátására létrehozott szervére,
- a Büntetés-végrehajtási szervezet kijelölt szerveire és erőire,
- a Nemzeti Adó- és Vámhivatal vám- és pénzügyőri szakág kijelölt szervezeteire és erőire. [13, 4. p.]

A beavatkozó erők riasztását a kialakult helyzet függvényében a vízügyi szolgálat vezetője, vagy a BM OKF főigazgatójának, vagy a fővárosi és megyei védelmi bizottságok elnöke javaslatára a KKB elnöke rendeli el, illetve kezdeményezi az illetékes miniszter útján. A tervet az összes beavatkozó szerv vezetője kézjegyével ellátta, garantálva ezzel a vezetésük alá tartozó szervek részvételét. A honvédségi erők igénybevétele azonban itt is az általános korlátozás alá esik, vagyis nincs mód katonai képességek automatikus aktiválására. A Magyar Honvédség erőinek kirendelésére ezekben az esetekben is a Honvéd Vezérkar főnöke, illetve a honvédelmi miniszter eseti engedélyével történhet a fentebb említett létszám és időkeretek figyelembe vételével.

A szervezeti keretek tehát adottak a Magyar Honvédség katasztrófavédelmi feladatokban történő közreműködéséhez. Fontos azonban áttekinteni azt is, hogy a képességek, erősségek, feladatok vonatkozásában mivel tudnak a katonák hozzájárulni az ilyen jellegű helyzetek kezeléséhez! Miben áll a specialitásuk?

## **Képességek és erősségek**

Ebben a körben elsőként a *tervezést* említhetjük, amelyben a katonák hagyományosan „erősek”. Erre legjobb példa a fent említett Bevetés Irányítási Terv, amely elkészítéséhez a HKR keretében kialakított Honvédelmi Ágazati Katasztrófavédelmi Terv szolgált mintául, és a tervezésben jártas katonák szakértelme nyújtott hatékony segítséget. A katonák jellemzője a „can do” szemlélet, vagyis a céltudatos végrehajtásra törekedés, amely válságos szituációkban nélkülözhetetlen. A katasztrófahelyzeteket és minden más válsághelyzetet jellemző kaotikus állapotokban nagy jelentősége van a szervezett és fegyelmezett erő megjelenésének, amelyet a honvédség mindenkor megtestesít. Többször is előfordult (például a 2006-os árvíz idején a fővárosban), hogy a nagy számban érkezett, lelkes, és minden tiszteletet megérdemlő

önkéntesek helyét át kellett venni a katonáknak, annak érdekében, hogy a védekezés szervezett és rendezett körülmények között folyhasson tovább.

Nem elhanyagolandó a honvédség megjelenésének *pszichikai hatása* sem, amelyről Tokovicz József dandártábornok, a HM Védelmi Hivatal főigazgatója így vélekedik:

*„A katonai jelenlét a katasztrófák helyszínén nem csak a beavatkozás hatékony eszköze, de megnyugtatja a lakosságot is. Korábbi beosztásomból adódóan magam is számtalan katasztrófa helyszínén jártam a vizsgált időszakban a Beregi árvíztől a vörösiszap katasztrófaig, és valamennyi helyszínén, az egyenruha megjelenése pszichésen is pozitívan hatott az érintettekre. Érezték a szervezett erőt a segítő szándékot és a határozottságot, ez pedig minél nagyobb baj, annál nagyobb jelentőséggel bír.” [11, 15. p.]*

További előny a katonák közreműködése esetén, hogy a honvédség szinte minden szempontból „önellátó”. Rendelkezik *saját logisztikai, híradó- és informatikai támogatással*, ami azt jelenti, hogy a védekezés amúgy is leterhelt helyi szerveinek nem okoz további gondot a katonák ellátása. Nemegyszer arra is volt példa, hogy a honvédség vett részt a lakosság, vagy éppen más beavatkozók ellátásában. A 2010-es árvíz idején például a rendőrség több ezer fővel vett részt a védekezésben, de a helyszínen kiderült, hogy ilyen tömegű ember ellátására a megyei védelmi bizottság nem volt felkészülve, így a Magyar Honvédség szolgáltatott fektetési anyagot és élelmet a rendőrség kivezényelt állománya részére.

Mindezek mellett, ami a legfontosabb a hatékony védekezés szempontjából az a *speciális szakértelem és speciális felszerelés*, amellyel egyedül a honvédség rendelkezik. A békeidejű sorkatonai szolgálat, és ezzel együtt a tömeghadsereg megszűnése ezt az oldalt még inkább hangsúlyossá teszi, hiszen létszám tekintetében jóval korlátozottabbak a honvédség lehetőségei, mint a múltban.

*„A professzionális haderőre történő átállással a tömeghadseregben meglévő nagy létszámú „olcsó” humán erőforrás a múlté lett. A Magyar Honvédség állománya jelentősen csökkent, a kiképzés és felkészítés, valamint a szolgálati rend igen költségessé tette az úgynevezett lapátos katonák igénybevételét. A professzionális haderőre történő áttéréstől következő másik fontos változás, hogy a laktanyákban korábban éjjel-nappal, hétköznap és hétvégén egyaránt rendelkezésre állt egy kisebb létszámú, azonnal aktivizálható sorkatonai állomány. Az átállást követően a laktanyában az egyébként igen költséges készenléti fokozat elrendelésének hiányában, csak a minimális, szolgálati feladatokat biztosító létszám tartózkodik, így az MH azonnali reagáló erőként nem is jöhet számításba (és ez nem is feladata).” [12, 148-149. pp.]*

Természetesen a Magyar Honvédség képes és kész kézi munkaerővel is megfelelő támogatást nyújtani, mégis egyre inkább a speciális szakértelem és eszközök vonatkozásában lehet számítani a katonákra. Mindezt nagyon érzékletesen szemlélteti a Honvédelmi Ágazati Katasztrófavédelmi Terv, amely az igénybe vehető képességeket 25 területen, az alábbiakban határozza meg:

- árvízi és belvízi védekezése;
- szárazföldi (alapvetően közúti) személy- és teherszállítás;
- légi szállítás;
- vízi szállítás;
- vízből mentés;
- vízi átkelőhelyek létesítése és üzemeltetése;
- földi vegyi-, sugárfelderítés;
- légi sugárfelderítés;
- személyi állomány, technikai eszközök, szilárd burkolatú utak sugármentesítése;
- jég, talaj, műtárgyrobantás;
- akadálymentesítés, vontatás;

- romok alól mentés, romeltakarítás gépi és kézi erővel;
- talajmozgatás, útépités;
- utak, területek zárása;
- vegyi, nukleáris anyag mennyiségi és minőségi analízis;
- víznyerés, víztisztítás;
- átvizsgálási, kutató, mentő feladatok;
- áramellátás és világítás;
- logisztikai biztosítás tábori körülmények között;
- elsősegélynyújtás, és első szaksegélynyújtás;
- első szakorvosi, valamint szakosított szakorvosi ellátás kórházi ágy kapacitással;
- egészségügyi felderítés, közegészségügyi-járványügyi biztosítás;
- sugár-egészségügyi ellenőrzés;
- egyéb váratlan katasztrófavédelmi feladatok végrehajtása (pl.: tüzek oltásában való közreműködés);
- nemzetközi katasztrófavédelmi segítségnyújtásban való közreműködés.

Az e képességeket alkotó személyi állomány és technikai eszközpark különböző munkacsoportokba szerveződve látja el feladatát, ismereteit meghatározott rend szerint tartja naprakészen, eszközeit fejleszt, szervizeli, bevetésre kész állapotban tartja. Aktiválásuk a jogszabályokban és a belső szabályzóknak megfogalmazottak szerint történik.

### **A csoportok és azok alkalmazhatóságának területei**

A nagyszámú munkacsoport és eszköz kimerítő elemzésére a cikk keretei nem adnak lehetőséget, ezért azokat emeljük ki, amelyeket elsősorban speciális technikai eszközeik, felszerelésük jellemez.

Az atom-, biológiai-, vegyi mentesítő csoport feladata technikai eszközök, személyi állomány, anyagok és felszerelések, szilárd burkolatú utak, objektumok sugármentesítése.



**7. ábra.** Atom-, biológiai-, vegyi mentesítő csoport  
(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ, 2013)

Az emelőgép csoport alkalmazható például a földrengés következtében romok alatt maradtak mentésére, romeltakarításra, közművek helyreállításában való részvételre, katonai vasúti szállítás ki, és berakásának biztosítására, anyagok mozgatására, bontási feladatokban való részvételre.



**8. ábra.** Emelőgép csoport

(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ 2013)

A könnyű földmunkagép- és gépi romeltakarító csoport különböző talajmozgatási, épületbontási és romeltakarítást célzó feladatok végrehajtása, és utak iszaptól való megtisztítása során jól alkalmazható.



**9. ábra.** Könnyű földmunkagép és gépi romeltakarító csoport

(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ 2013)

A légi csoport feladatai közé tartozik a légi felderítés, személyek mentése és gyógyintézetbe szállítása, elzárt körzetek élelmiszerrel, gyógyszerrel történő ellátása, levegőből történő gátmegerősítés, valamint tűzoltásban való részvétel.



**10. ábra.** Légi csoport

(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ 2013)

A nehéz földmunkagép- és gépi romeltakarító csoport eszközei különböző talajmozgatási, romeltakarítási, tereprendezési feladatok végzésére képesek.



**11. ábra.** Nehéz földmunkagép és gépi romeltakarító csoport

(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ) 2013

A nehéz kétéltű mentő csoport árvízi katasztrófák esetén nehezen járható terepen és vízen felderítési, szállítási és mentési feladatokat tud végrehajtani.



**12. ábra.** Nehéz kétéltű mentő csoport

(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ) 2013)

A víztisztító csoport víznyerés, víztisztítás és ivóvízzel való ellátás biztosítására, és ezzel járványok megelőzésére is alkalmazható. Munkájuk mind a lakosság, mind a beavatkozó állomány ellátásának alapjául szolgálhat. A HKR a szükséges eszközök transportjának megoldását is biztosítani tudja.



**13. ábra.** víztisztító csoport eszközei

(forrás: A honvédelmi katasztrófavédelmi rendszer végrehajtó erői, összetétele és képessége, előadás HM Vezetési és Doktrinális Központ) 2013)

Megemlítendő még, hogy a magyar katonák nemzetközi együttműködés formájában is részt vesznek a katasztrófavédelmi feladatokban. 1999-ben jött létre Magyarország, Románia és Ukrajna részvételével a „Tisza” Többnemzeti Műszaki Zászlóalj, amelyhez később Szlovákia is csatlakozott. Az erre vonatkozó nemzetközi egyezmény nyitott a régió bármely állama részére, amely hajlandó és képes részt venni az alakulat tevékenységében. A zászlóalj megalakításának célja egy olyan többnemzeti katonai képesség létrehozása és működtetése, amelyben az egyes nemzetekből kijelölt erők támogatják egymást a Tisza vízgyűjtő területén bekövetkezett katasztrófa esetén, továbbá részt vesznek a következmények felszámolásában, a károk enyhítésében, megszüntetésében. A zászlóaljat alkotó nemzetek képviselői rendszeresen találkoznak az alakulat működtetésével kapcsolatos kérdések megvitatása, közös tapasztalatcsere, illetve közös gyakorlatok végrehajtása céljából. Az viszont elgondolkodtató, hogy a Tisza Zászlóalj éles helyzetben történő bevetésére eddig nem volt példa, holott a megalakulása óta nagyobb árvíz többször is előfordult a Tiszán és környékén.



**14. ábra.** A Tisza zászlóalj gyakorlata.  
(forrás: HM Védelmi Hivatal képtáránya 2010)

Összességében megállapítható, hogy a NATO Polgári Veszélyhelyzeti Tervezést jellemző tendenciákkal hasonló folyamatok figyelhetők meg hazánkban is. A magyar katonák katasztrófák elleni védekezésben történő közreműködése hosszú múltra tekint vissza, és az eseti segítségnyújtást nálunk is intézményesített szervezet- és feladatrendszer váltotta fel a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer képében, amely az egyik legjelentősebb ágazati rendszere az országos katasztrófavédelmi rendszernek. E tevékenységhez több mint húsz területen rendelkezik erőkkel, eszközökkel, képességekkel, amelyeket folyamatosan bevethető állapotban tart.

## ÖSSZEGZÉS

A nemzetközi szervezetek alaptevékenységük mellett a katasztrófák megelőzésében és felszámolásában való közreműködést is beemelték a feladatrendszerükbe. Az ENSZ, az EU mellett, a II. Világháborút követően a NATO is létrehozta a Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés intézményrendszerét, amely kettős funkcióval rendelkezik: egyrészt a katonai műveletek polgári erőkkel való támogatása, másrészt a civil hatóságok katonai erőkkel, eszközökkel való támogatása katasztrófák és más polgári válsághelyzetek esetén.

A katonai erőforrások katasztrófavédelmi célú igénybevétele napjainkban korántsem, kivételes, ritkán előforduló speciális eset, hanem sokkal inkább a hadseregek alapvető feladatai közé tartozik. Az alkalmazás módja természetesen országonként más és más. Van ahol speciálisan katasztrófavédelmi feladatokra kiképzett és felszerelt alakulatokat tartanak készenlétben (Olaszország, Franciaország, Svájc, Portugália, Spanyolország). Máshol úgynevezett kettős rendeltetésű csapatokat hoztak létre, melyek alkalmasak – ugyanazzal a kiképzéssel és felszereléssel - a háborús feladatok ellátására és a katasztrófák elleni

küzdelemre is (Németország, Ausztria). A harmadik modell, amit hazánkban is alkalmazunk - ahol a reguláris csapatokat veszik igénybe, azzal, hogy háborús felkészítésük, felszerelésük és terveik némi módosítással, vagy külön ilyen irányú tervekkel történő kiegészítéssel, alkalmasak a békeidőszak katasztrófáinak kezelésére is. [11, 62 p.]

A lakosság hazai védelmének tendenciáit elemezve elmondható, hogy a lakosság önmentési és önvédelmi képességére, a települések védelmi képességeire, azok alacsony kiépítettségi szintje, az állampolgári önkéntesség alacsony mértéke okán, kevésbé lehet építeni. A védelmi feladatok ellátása elsősorban a közigazgatás (védelmi igazgatás), valamint a hivatásos védelmi szervekre hárul. E szervek között hangsúlyos szerepe van a hivatásos katasztrófavédelemnek, de a jogszabályok más szervek, szervezetek számára is feladatot határoznak meg, így a Magyar Honvédségnek is.

A katonák katasztrófavédelemben betöltött szerepét és feladatait vizsgálva megállapítható, hogy Magyarországon már a múlt század közepétől fogva rendelkezünk pontos adatokkal a honvédség katasztrófavédelmi feladatokban történő részvételéről. A folyamat azóta is töretlen olyannyira, hogy az Alaptörvény már alkotmányos szintre emelte a Magyar Honvédség ez irányú kötelezettségét. Hogy a katasztrófák elleni védekezés mennyire nem ad hoc feladata a magyar katonáknak, azt jól tükrözi a 2001-től működő Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer, amely katasztrófavédelmi feladatokra kijelölt és erre speciálisan kiképzett és folyamatosan rendelkezésre álló katonai képességet jelent. A honvédség, a katonák számos olyan erénnyel, tulajdonsággal, képességgel rendelkeznek, amelyekkel jelentősen növelni lehet a védekezés hatékonyságát. Ide sorolható a tervezés, szervezés terén szerzett tapasztalat, a céltudatos végrehajtásra törekvés, a szervezett, fegyelmezett erő, amely egyben pozitív pszichikai hatással is van az emberekre. Nem elhanyagolandó a speciális szaktudás és a speciális felszerelés, valamint a saját logisztikai, híradó, és informatikai támogatás képessége, amely adott esetben más beavatkozók megsegítésére is alkalmas.

Napjainkra a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer integráns része az országos katasztrófavédelmi rendszernek, és a védelmi igazgatás rendszerén keresztül minden szinten szervesen illeszkedik hozzá. Éppen ezért a védelmi igazgatás rendszere meghatározó szerepet játszik a civil és a katonai képességek együttes, koordinált alkalmazásában, amely metódust a szakirodalom átfogó megközelítés néven aposztrofál. A védelmi igazgatás rendszere átfogja horizontálisan a különböző válságok kezelésében résztvevő összes ágazatot, szakterületet (pl. honvédelem, polgári védelem, nemzetgazdaság, diplomácia, katasztrófavédelem, rendvédelem, egészségügy, környezetvédelem, stb.), vertikálisan a kormányzati és nem-kormányzati szerveket nemzeti, területi és helyi szinten egyaránt.

Az együttműködés szükségessége napjaink leggyakoribb válságtípusa, a természeti és civilizációs katasztrófák esetében jelenik meg a legmarkánsabban. A katonák eddig is, és a jövőben is hatékonyan tudnak közreműködni a katasztrófák megelőzésében, a védekezésben, valamint a következmények felszámolásában. Az átfogó megközelítés nem csodaszer és nincs rá garancia hogy ez az egyedül üdvözítő megoldás, enélkül viszont a katasztrófa-kihívások elleni küzdelem nehezen valósítható meg a társadalom elvárásainak megfelelően, hatékonyan és költségtakarékosan.

## Felhasznált irodalom

- [1] Marjan, Maltesics: NATO's Civil Emergency Planning Mechanism and Crisis Management Theory. Centre for European Security Studies, Digital Library. Zurich 2011.  
<http://www.isn.ethz.ch/isn/Digital-Library/Publications/Detail/?ots591=0c54e3b3-1e9c-be1e-2c24-a6a8c7060233&lng=en&id=127445>

- [2] Planning for tomorrow, not yesterday. National Security and Resilience - defence management journal, Issue 32,  
<http://www.defencemanagement.com/>
- [3] NATO A-Z Civil Emergency Planning  
[http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics\\_49158.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49158.htm)
- [4] Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre Annual Report. 2012. Brussels 5. March 2013.
- [5] Report on the EADRCC Consequence Management Exercise „Georgia – 2012”. Brussels 8. March 2013.
- [6] NATO veszélyhelyzeti tervezés.  
[http://www.kulugyminiszterium.hu/kum/hu/bal/Kulpolitikank/Biztonsagpolitika/NATO\\_tevekenysegek/polgari\\_veszhelyzeti\\_tervezes.htm](http://www.kulugyminiszterium.hu/kum/hu/bal/Kulpolitikank/Biztonsagpolitika/NATO_tevekenysegek/polgari_veszhelyzeti_tervezes.htm)
- [7] 212/2010. (VII. 1.) Korm. rendelet Az egyes miniszterek, valamint a Miniszterelnökséget vezető államtitkár feladat- és hatásköréről, 38. § a) és 40. § (3) bek. g)  
[7a] Júlia Hornyacsek: The complexity of the defence planning in Hungary, the function and place of the civil protection and disaster management plans in the defence planning system. Bolyai Szemle 2012. XXI. évf. 1. szám , ZMNE, 45. oldal ISSN 1416-1443
- [8] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról 22. § (1)
- [9] A BM országos katasztrófavédelmi főigazgató 1/2013. (IV. 24.) BM OKF utasítása a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzatának kiadásáról I/10.
- [10] 234/2011. (XI. 10.) Korm.rendelet A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról 8. § 1. e,
- [11] Dr. Tokovicz József: Katasztrófatípusok és az ellenük való védekezés. A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai. Budapest, 2012, Zrínyi Média Nonprofit Kft.
- [12] Süle Attila: A Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer (HKR). A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai. Budapest, 2012, Zrínyi Média Nonprofit Kft.
- [13] A rendvédelmi szervek, a Magyar Honvédség és a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Országos Bevetésirányítási Terve az árvízi védekezési feladatokra. Budapest, 2011. Belügyminisztérium



VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Kozák Attila**

[kozaka24@gmail.com](mailto:kozaka24@gmail.com)

## AZ INTEGRÁLT KATASZTRÓFAVÉDELEM SZERVEZETI FEJLŐDÉSE 1990-TŐL

### *Absztrakt*

*Ma Magyarországon az átszervezések korát éljük. Az átszervezéseknek több kiváltó oka van. Hazánk jelenlegi helyzetében az állami normatívából gazdálkodó szervezeteknél általában a várható költségmegtakarítás az elsődleges szempont. Ilyen terület napjainkban a katasztrófavédelem is. Cikkem témájának kiválasztása azon is alapul, hogy immár 17 éve hivatásos tűzoltóként dolgozom Magyarország hatodik legnagyobb tűzoltó parancsnokságán, Nyíregyházán. Célom megvizsgálni a katasztrófavédelem szervezeti átalakításának folyamatát, röviden bemutatva az átszervezést megelőző katasztrófavédelmi felépítéseket, kitérve az átszervezést kiváltó okokra, majd bemutatni a mai katasztrófavédelmi rendszer új elemeit, illetve a végrehajtásban részt vevő szervek feladatait és tevékenységét.*

*It is the age of transformations in Hungary today. Transformations have several reasons. In Hungary's present situation, the primary aspect for organisations funded with national norm is the expectable cost savings in general. Today one of such areas is disaster protection. I have selected the topic of my article because I have been working as a professional fire-fighter for 17 years in the sixth largest fire headquarters of Hungary in Nyíregyháza. My purpose is to study the process of the organisational transformation of disaster protection, briefly presenting the disaster protection structures preceding the transformation, discussing the reasons for transformation, and describe the new elements of today's disaster protection system, and the tasks and activities of the organs involved in the implementation.*

**Kulcsszavak:** *katasztrófavédelem, megelőzés, biztonság, civilizáció, lakosság ~ disaster protection, prevention, safety, civilisation, population*

## 1. ELŐZMÉNYEK

Érhet minket ilyen csapás? – Nagyjából ezt a kérdést teszi fel minden gyermek, amikor a hírekből kivédhetetlen, de létünket alapvetően fenyegető csapásról hall és szüleitől vár megnyugtató feleletet. A gyermek világában, a tények feltétlen elfogadása és a korlátok ismeretének hiánya azt is valós veszélynek élheti meg, ami földrajzi távolság miatt, vagy a kiváltó ok kizárhatósága miatt nem fenyeget közvetlenül. Egy nagy árvíz, ami több tucat település elöntése után is csak újabb árhullámmal fenyeget, a lényegesen magasabban fekvő, és nagy távolságban lévő településen nem jelent közvetlen veszélyt. Egy földrengés a világ távoli tájain szintén csak a fantáziában okozhat valós fenyegetettséget. A pánikba esett ember viszont beszűkült tudatállapotban ugyanígy elfogadja valósnak a nem létező veszélyt, ahogy egy másik beszűkült tudatállapot meg pont az elhárítás tudattalan módját választva elutasítja a valós, közvetlen veszélyt, mint létező körülményt.

A pánik, mint infektív pszichológiai motívum gyorsan és koordinálatlanul tud hatalmába keríteni kellő ismeret hiányában lévő embereket, akiknek reakciója, cselekvései már szabályozatlanul cselekvéssé alakulva újabb önpusztító vagy pusztító károk kiváltói lehetnek. Azt lehet mondani, hogy a tudás és a felkészültség gátja lehet a kitörni készülő pániknak. Megfelelően irányítva egyetlen ember tudatos cselekedete is tömegek megmenekülését eredményezheti.

Egy angol kislány, aki 2004-ben Délkelet-Ázsiában volt, a tenger gyors visszahúzódásából rájött, hogy áradás, mai nevén cunami következik. Jelzése nyomán emberek százai éltek túl a katasztrófát, mert időben kezdtek menekülni a kárhelyről.

## 2. ÖNÁLLÓ RENDSZER

A felhalmozott tudás szelektív csoportosítása, az új ismeretek és a technikai fejlődés beillesztése újabb felismerésekre ad lehetőséget. Ezek értelmezése más környezetben a védekezés más mechanizmusait alapozhatják meg. Katasztrófák mindig érték az embert. Volt időszak, amikor aktív védekezés nélkül a túlélők csak örökölték a katasztrófa jelenségeit, például az ókori vulkánkitörések alkalmával a kitörést megelőző gőzök, gázok megjelenése sokszor már önmagában is mérgező lehetett, mire a mindent elpusztító láva felszínre tört. Pompejiben annyira gyors volt a kitörés, hogy az emberek nem tudtak sem menekülni, sem elbújni, mai napig természetes mozdulataik közben láthatók a lenyomatok, amint elérte őket a halál. Tűzvészek akkor okoztak nagyobb emberi és anyagi veszteségeket, amikor a főleg fa alapú építkezések, éghető anyagú tetők miatt, a sűrűn lakott városokban át tudott terjedni a láng egyik házról a másikra. A mentési feladatok ekkor még inkább ösztönösnek voltak mondhatók, hiszen speciálisan képzett emberek nem voltak, sem speciális eszközök, maga a tűzoltó sem volt kiképzett, elkülönült személy. A változásokat mindig valami nagy katasztrófa előzte meg illetve idézte elő. Amíg időben és térben elszórtan, ritka – bár kétség kívül szörnyű esetek történtek – a kollektív megnyugvás érdekében Isten büntetésével, a pokol leheletével stb. magyarázták meg a bekövetkezett természeti csapásokat. Az ipari forradalom és a természeti tudományok fejlődése azonban két irányból idézte elő azt, hogy egyfelől a balesetek, tüzek sűrűbben keletkeztek, másrészt a rájuk adott magyarázatok már valódi okok feltárását eredményezték, végül megszülettek az óvintézkedések és a védekezés tudománya is létrejött. Akik elkülönültek, még nem főfoglalkozású, de kiképzett személyként, azok már egy önálló rendszer alapját alkották.

Nagy ugrást e téren is a háborúk jelentették, mert amíg az I. világháborúban a harci cselekmények tere a sokszor teljesen stabil frontvonal volt, addig a légi csapások révén a II. világháborúban a távoli háttér sem maradt védett terület. Repülőgépekről leszórt bombákkal azonnali csapást lehetett akár a fegyvertelen civil lakosságra is mérni. A közvetlen

támadások nyomán keletkezett tüzek és közüzemi rendszerek megbénulása, az omladozó épületek, még órákkal, napokkal a támadást követően is szedhettek áldozatokat. A temetetlen holtak miatt fellépő fertőzés, illetve az elégtelen egészségügyi ellátás miatt kirobbanó járványok a rosszul táplált legyengült emberek körében talán még a légi csapásoknál is több áldozatot szedtek, nem ritkán a közvetlen csapás után hetekkel. Ezeknek az összetett veszélyeknek az elhárítása megalapozta az önálló, katasztrófavédelem létrejöttét. Hadi állapotban közvetlenül a harci cselekmények hatásainak megelőzése, elhárítása és az utólagos kárfelszámolás lehet a cél, míg békeidőben a katasztrófák lehetőségének megfelelően felkészülés, elhárítás és a károk felszámolása.

### 3. KATASZTRÓFÁK JELLEGE

2004. december 26-án több mint 200 ezer ember életét követelte a cunami, amely egyik pillanatról a másikra letarolt mindent Indonéziától egészen Szomáliáig.

A Katrina 2005. augusztus 23-án alakult ki a Bahama-szigetek térségében. Gyenge, 1-es fokozatú hurrikánként érte el Floridát, ahol még nem okozott igazi károkat, ám a Mexikói-öböl meleg vize fölé érve azonban gyorsan megerősödött, és így érte el 2005. augusztus 29-én a Mississippitorkolatvidékét Louisiana államban. A következő napokban a maximális ötös fokozatot elért trópusi ciklon hatalmas árvizet okozott, ami közvetlenül 1500 ember halálát okozta. A vihar visszaduzzasztotta a Mississippit, a hatalmas víztömeg szinte teljes New Orleans-t romba döntötte.

2008. május 12-én magyar idő szerint 08:28:04-kor a földrengés erőssége a Richter-skála szerint 7,8-as volt. Epicentruma Csengtutól, Szecsuan székhelyétől 92 kilométerre nyugat-északnyugati irányban volt, a föld felszíne alatt 26 kilométerrel. A rengések a környező országokban is érezhetők voltak. Megközelítőleg 69 ezer ember vesztette életét, 368 ezer 545 ember megsérült, 18 830 ember eltűnt.

Az egyik leghírhedtebb magyar természeti katasztrófa 1879-ben Szegeden volt. A megáradt Tisza csak a város legősibb, legkiemelkedőbb részét, a Palánk környékét hagyta szárazon. 36 200 holdnyi terület került víz alá, és 146, más számítás szerint 151 emberéletet követelt a 75 ezer lakosból áldozatul. A víz majd csak három hónap múlva, szivattyúzások segítségével kezdett apadni. 5 ezer 458 ház összeomlott, épségben csak 265 maradt.

2006. augusztus 20-án váratlan orkán tört ki Budapesten, ami önmagában nem vezetett volna katasztrófához, ha nem éppen ekkor gyűltek volna össze az emberek azért, hogy a hagyományos és látványos tűzijátékot megtekintsék. A viharos szél néhány perccel az első rakéták kilövése után csapott le, az epicentruma pedig pont egybeesett a budapesti tűzijáték zónájával vagyis a belvárossal. A vihar négy ember életét követelte és több mint 300 sérültet ápoltak utána a kórházakban. Az azonban vitathatatlan, hogy ezúttal nem csak a természet tehető felelőssé a bekövetkezett szerencsétlenségért. A szervezők, a meteorológusok és a város vezetése az eseményeket követően egymásra mutogattak, ám az is tény, hogy a narancssárga viharjelzés ellenére rendezték meg a tűzijátékot ezen a bizonyos napon. Ami még ennél is fontosabb, hogy az összegyűlt tömeget senki nem figyelmeztette a várható viharra, így amikor az megérkezett, a város több pontján is pánikhelyzet alakult ki - sok sérülést ez és nem is közvetlenül a vihar okozott.

2010. október 4-én eddig példa nélküli katasztrófa történt, amikor az Ajkai Timföldgyár vörösiszap-tározójának gátja Devecserben átszakadt. A térség településeit elöntötte a maró anyag, egyes helyeken a kétméteres magasságot is elérte. A legsúlyosabb károk Devecseren és Kolontáron keletkeztek, ahol a hömpölygő, mérgező ár házakat, kerítéseket rombolt le, állatokat, embereket égetett meg. A végső jelentés szerint tíz ember életét követelte a példa nélküli eset, azonban ennél sokkal többen sérültek meg, vesztették el otthonukat néhány perc

leforgása alatt. Nem csoda, hogy ezt az eseményt sok külföldi lap ugyanúgy címlapon közölte, mint a magyar újságok.

2011. március 11-én, helyi idő szerint 14 óra 46 (közép-európai idő szerint 6 óra 46) perckor bekövetkezett tóhokui földrengés és az azt követő szökőár romboló hatásai súlyos nukleáris üzemzavarok és balesetek sorozatát indították el Fukusimában. A földrengést követő napokban a helyzet gyors ütemben eszkalálódott. Az 1-4 reaktorokból nagy mennyiségű radioaktív anyag került ki a környezetbe az erőmű több tíz kilométeres környezetének szennyezését okozva. Ezért utóbb, a Nemzetközi Nukleáris Eseményskála INES szerinti legsúlyosabb, 7-es fokozatba nagyon súlyos baleset sorolták be.

A most felsorolt példákból az is látható, hogy teljesen váratlan, előre nem látható helyzetben is történhet olyan nem várt esemény, aminek nyomán tragédiák történhetnek vagy nagyon súlyos anyagi kár.

## 4. A KATASZTRÓFÁK FELOSZTÁSA

Keletkezésük szerint lehetnek természeti vagy civilizációs okok miatt létrejött katasztrófák. Ezen belül földtani, biológiai, meteorológiai, illetve technikai és társadalmi okokat különíthetünk el.

Nagyságuk szerint ismerünk lokális, térségi, országos vagy nemzetközi érintettségűeket.

Feloszthatjuk erősségük szerint, melynek fontos fogalma a küszöbérték, de időbeli lefolyásuk alapján beszélünk statikus vagy dinamikus katasztrófákról is.

### 4.1. Az egyes katasztrófák kialakulásának lehetőségei

Az OIPC 1974. évi genfi tudományos világkonferenciáján az USA egészségügyi, nevelésügyi és jóléti minisztériumának előterjesztését fogadták el a katasztrófák osztályozására.

Ezek szerint megkülönböztethetünk:

- mesterséges katasztrófát, ami az ember szándékos cselekedetéből adódik – mint pl. a háború
- természeti katasztrófát, mint például orkán, forgószél, tornádó, hóvihár, jég, eső, dara, földrengés, áradás, széllökés, szélsőséges hőmérséklet, aszály, lavina, vulkán, árhullám, erdő-, bozóttűz, villám stb.
- szociológiai katasztrófát - mint pl. különféle közlekedési, élelmiszer-, víz-, levegőszennyeződés, ipari, szabadidő, beomlás, robbanás, tömegjárvány, nukleáris berendezés, gátszakadás, hídbeomlás, áruszolgáltatás kiesése stb.[1].

Találkozhatunk a katasztrófákkal kapcsolatos irodalmakban más csoportosítással is:

- árvizek, belvizek, jégtorlaszok és jeges árvizek
- hófúvások, hegyomlások, partszakadások és suvadások;
- táró- és aknabeomlások, gáz- és vízbetörések a bányákban;
- földrengés okozta károk;
- ipari üzemekben, raktárakban stb. bekövetkező véletlen jellegű robbanások;
- villámcsapások okozta károk, nagyméretű erdőtüzek, mezőgazdasági tüzek, egyéb lakóterületi nagy kiterjedésű tüzek
- tömegméretű vasúti és közúti szerencsétlenség;
- egyéb elemi csapások: földgáz- és kőolajkitörés tüsszel párosulva; mezei rágcshalók, sáskák vésszes méretű elszaporodása; vad- és halállományt sújtó járványok és mérgezések
- fegyveres konfliktusok esetén alkalmazott tömegpusztító fegyverek okozta, nagy kiterjedésű, esetleg kombinált kárterületek [2].

Egy másik csoportosítás, más szempont szerint:

- Relatív katasztrófa, olyan kisebb elemi csapás, amikor a helyi erők és eszközök alkalmazása elegendő a mentő munkák végrehajtására
- Közepes katasztrófa. Súlyosabb elemi csapás, amikor külső erők, eszközök igénybevétele válik szükségessé a következmények teljes felszámolásához.
- Abszolút katasztrófa. Igen súlyos csapás, amikor az ország anyagi, erkölcsi helyzete megrendül, mint pl. egy atomháború esetén [2].

Katasztrófa helyzet több módon alakulhat ki:

- természeti eseményekkel;
- termeléssel, üzemeltetéssel;
- szabotázzsal, vagy háborús cselekménnyel összefüggően [2].

Ismét másik változat szerint konfliktus elemeknek nevezzük azokat a természeti, műszaki, gazdasági és társadalmi jelenségeket, amelyek egy adott időszakban folyamatosan veszélyeztetik a természetet, az embert és az ember által létrehozott rendszereket.

E változat szerint minden élő és működő rendszer esetében alapvetően két állapot különböztethető meg:

- normálállapotban lévő rendszer, melyben a belső és külső feltételek alapvetően összhangban vannak,
- rendkívüli állapotban, katasztrófa helyzetben van egy rendszer akkor, ha a külső és belső feltételek aránya megváltozik és ez a rendszer működését tartósan zavarja.

A katasztrófa helyzet meghatározásakor nem feltétel a nagy távolság és a nagy terület. Jelentősen kisebb, de sűrűn lakott területen sokszor nagyobb veszteséggel kell számolni, mint ennek fordított esetében. Ezért katasztrófa helyzet állhat elő akár egyetlen vállalatban belül is, ha ott nagyobb létszámmal dolgoznak és történetesen annak körzetében veszélyeztetett lakott település nincs is.

A katasztrófák közös jellemzőjeként elmondható, hogy általában nagy kiterjedésű kárterületek keletkeznek, amelyek gyakran kombinatív jellegűek. A katasztrófák lokalizálása, következményeinek felszámolása csak korszerű műszaki és egyéb technikával felszerelt, jól szervezett és kiképzett, mozgékony, különböző szakmai felkészültségű erők azonnali és tömeges bevetésével lehetséges [2].

## **5. A KATASZTRÓFAVÉDELEM RENDSZERVÁLTÁS ELŐTT ÉS UTÁN**

### **5.1. Rendszerváltás előtti időszak**

Kezdetben a leggyakoribb katasztrófa a tűz volt, amire válaszul Magyarországon 1870-ben Gróf Széchenyi Ödön kezdeményezésére Pesten megalakult 12 fővel az első hivatásos tűzoltóság. 1947-ben létrejött az Országos Tűzoltó Parancsnokság, és állami irányítás alá kerültek a városi hivatásos tűzoltóságok. 1956-tól törvényerejű rendeletek határozták meg a tűzrendészeti elveket.

### **5.2. Rendszerváltás utáni időszak**

1995-96-ban az önkormányzatiság kényszerpályára állt, az állam pedig fokozatosan kivonult a közvetlen tűzvédelemből. Megalakult az Országos Katasztrófavédelmi Központ, átmeneti jogalkotások szabályozták a tevékenységet:

- 1994.-évi CIV. törvény a Magyar Köztársaság 1995. évi költségvetéséről;
- 59/1995. (V.30.) Korm. rendelet a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok tárgyi és költségvetési átadás átvételének rendjéről;

- 78/1995 (VI.27.) kormányrendelet a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok legkisebb létszámáról;
- 23/1996 (XI.12) BM r. RST [3.]

Ezek hatásait a következő módon lehet összegezni:

Az önkormányzati intézményalapítás - döntő többségben rendezetten zajlott le. Általában a korábban is meglévő épületekben maradtak a tűzoltóságok, a létszámokat a helyi feltételek között alakították ki, illetve a szükséges pénzeszközöket továbbra is az állam biztosította.

Problémát okozott a megszokott szakmai irányítási rendszerben, bizonytalanságot a szakmai felügyeletben az, hogy addig központi felügyelet határozott ezekben a kérdésekben ettől az időszaktól kezdve pedig a helyi érdekek akár felülírhatták az így kialakult rendet.

Az átmeneti bizonytalan időszak és a változások együttesen kihatottak az állományra is, és ideiglenesen lazuló szolgálati fegyelmet generáltak. Nem lehet akkor konzekvens parancsnoki magatartást kifejteni, ha az állományra hol ilyen, hol olyan ok miatt eltérő motivációs célok hatnak.

Mindezek közös eredőjeként először visszaesés, majd erős javulás volt észlelhető a szakmai munkában, ami kihatott a tűzmentési hatékonyságra, az értékmentés eredményére, illetve a személyi sérülések veszélyére is.

Újfajta kihívást jelentett a városi parancsnokok munkájában a menedzseri feladatok növekedése. Az eszközbeszerzések és pótlások terén folyamatos egyeztetést igényelt a település vezetésével és az állami beszerzések terén illetékes személyekkel. A pályázatokat alkalmanként úgy kellett módosítani, hogy olyan eszközök ne kerüljenek be a rendszerbe, amelyek ugyan önállóan használhatónak minősülnek, olcsóbban és rövidebb időn belül elérhetők, ám a már meglévő rendszerektől eltérőek, ezért nem csereszabatosak más eszközökkel. Az adott helyre illeszthető felszerelés, nem mindig illeszthető másik járműre, amely a védelmi képesség csökkentéséhez vezethet.

## **6. A KATASZTRÓFAVÉDELEM SZERVEZETI FELÉPÍTÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSI RENDJE**

### **6.1. Történeti előzmények**

A katasztrófák elleni hatékony védekezés szükségességét többnyire egy-egy nagy hatású hazai vagy külföldi káresemény, veszélyhelyzet állította reflektorfénybe. Ezek hatására a katasztrófák megelőzésével, felszámolásával, a védekezés szabályozásával, irányításával, finanszírozásával kapcsolatos feladatok megoldását egyre többen és egyre gyakrabban sürgették.

Az Országgyűlés 1983-ban, 1985-ben és 1987-ben, a Minisztertanács Honvédelmi Bizottsága több határozatában szorgalmazta az ország katasztrófavédelmének megnyugtató megoldását. Amikor a 80-as évek végén a honvédelmi tárcától a polgári védelem a belügyi tárcához került, a szervezet békeidőszaki feladatai kerültek előtérbe.

Az egységes katasztrófa-elhárítási rendszer kialakítását a rendszerváltás után is több tényező hátráltatta. Egyes katasztrófatípusoknak, - mint például az árvizeknek, járványoknak, tüzeseteknek - már több évtizede megfelelő szervezetük volt, továbbá szabályozási rendszerük, szakembergárdájuk, felszereléseik képessé tették őket a hatáskörükbe tartozó katasztrófák kezelésére.

Más katasztrófatípusok viszont, - mint például a földrengések, földcsuszamlások, a viharok, a hófúvások, - szabályozás nélkül maradtak. Az ilyen eseményeknél a honvédség egyes egységeit, a tűzoltóságot, néhány jelentősebb vállalatot és a polgári védelmet vetették be. A honvédség létszámát időközben jelentősen csökkentették, a privatizáció során pedig a

nagyvállalati hálózat is radikálisan lecsökkent, ami oda vezetett, hogy a katasztrófák felszámolásához szükséges személyi és technikai bázis szerényebb lett.

A katasztrófavédelem anyagi-pénzügyi alapjait sem a központi költségvetés, sem az önkormányzatok nem tudták előteremteni. A biztosítók és a pénzintézetek többnyire elzárkóztak az ebben való részvételtől, a nemzetközi segélyprogramok pedig csak konkrét események alkalmával nyújtottak humanitárius segítséget.

A 90-es évek elején ismét napirendre került a katasztrófavédelem törvényi szabályozása. Az előkészítő munkálatok után 1993-ban a Kormány elfogadta a törvény tervezetét és benyújtotta azt az Országgyűlésnek. Az országgyűlés néhány Bizottsága már meg is tárgyalta és alkalmasnak tartotta ugyan, de az időközben lezajlott választások után az új kormány visszakerítette az összes jogszabálytervezetet, így ezt a törvénytervezetet is, és ezt követően ebben a ciklusban ez a téma nem is került napirendre.

A katasztrófavédelem szervezeti átalakítása sem ment zökkenőmentesen: számos sikertelen kísérlet után 1993 júniusában ugyan összevonták a tűzoltóság és a polgári védelem országos parancsnokságát, ezt azonban az Alkotmánybíróság alkotmányellenesnek minősítette. Ezért az egyesített országos parancsnokság 1996. január elsejével újra különvált.

1998-ban a kormány programjába felvette a katasztrófavédelem korszerűsítését, melynek eredményeként elkészült a katasztrófavédelmi törvény, amely 2000. január 1-jével lépett hatályba az egységes katasztrófavédelem a tűzoltóság és a polgári védelem összevonásával alakult meg Magyarországon.

Ekkor a két elődszervezet országos és megyei szintjénél következett be az integráció, a helyi szinteken továbbra is egymástól különálló szervek voltak. A helyi tűzoltóságok önkormányzati kézben működtek 1995-től, 2012. január 1-ig. Ezalatt az idő alatt a tűzoltóságok nagy technikai fejlesztéseken mentek keresztül, melyet nagy részben az önkormányzatoknak köszönhetek. Az önkormányzati rendszerben egységtelenné vált a hatósági jogszabályok értelmezése, a szakfelszerelések és gépjárművek heterogénné váltak, a tűzoltók egyenruházata sem volt teljesen egyforma. Több helyen a szabályokat felváltották a szokások. A személyi állomány kezdett "elcivileسدni", egyre kevésbé volt jellemző a rendvédelmi szervekre utaló katonai jelleg. Ennek ellenére a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok (HÖT-ök) a rendvédelmi szervek közé voltak sorolva, de többnyire már csak névlegesen. 2006-ban, a szocialista kormányzás alatt a Belügyminisztérium megszűnését követően az ÖTM-hez (Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztérium) kerültek a tűzoltóságok, míg az addigi BM rendvédelmi szervek az IRM-hez (Igazságügyi és Rendészeti Minisztérium), ezzel teljesen leválasztva a tűzoltóságot a többi hivatásos rendvédelmi szervtől. A 2010-es kormányváltást követően a kormány visszaállította a Belügyminisztériumot, s ide visszahelyezett minden rendvédelmi szervet, köztük a tűzoltóságokat is.[4]

Az elfogadott katasztrófavédelmi törvény egyik jelentősége, hogy olyan alapfogalmakat határozott meg, amelyek eddig nem voltak egységesen értelmezhetőek. Biztosítottá vált az is, hogy ipari vagy természeti katasztrófák bekövetkezése esetére törvény szabályozza a különböző szintű állami szervek tevékenységét a védekezés irányításában. A törvény szerint olyan hatékony katasztrófaelhárító szervezetet kell működtetni, amely a hazai természeti és ipari katasztrófák elleni védelemben való részvételen túl alkalmas nemzetközi segítségnyújtás adására, illetve annak igénybevétele esetén a feladatok összehangolására.

*Önkormányzati tűzoltóságok korábbi jellemzői:*

- a hivatásos tűzoltóság egységes elvek alapján szervezett rendvédelmi szerv
- a hivatásos önkormányzati tűzoltóság a községekben, a városokban, a megyei jogú városokban és a fővárosban az önkormányzat intézményeként működik
- szakhatósági és szakértői tevékenységet végez
- tűzoltási és műszaki mentési feladatokat lát el, állandó készenléti szolgálatot tart;

- tűzvédelmi hatósági ellenőrzést végez
- lefolytatja a tűzvizsgálatot
- közreműködik közvetlen tűz- és robbanásveszély esetén a biztonsági intézkedések végrehajtásában

*1996-2011 a létesítményi tűzoltóságok jellemzői:*

- új szervezeti elem a tűzoltóságok struktúrájában
- új szervezeti forma: gazdasági társaság
- főfoglalkozású létesítményi tűzoltóság
- önálló működési terület nincs
- szakmai követelménytámasztás - következetes ellenőrzés
- normatív központi támogatás hiánya

*Önkéntes tűzoltóságok jellemzői:*

- új elem a tűzoltóságok struktúrájában
- új szervezeti forma: köztestület
- 1999. január 1-től 42 önkéntes tűzoltóság
- önálló működési terület, ellátási felelősség
- szakmai követelménytámasztás - következetes ellenőrzés
- feladatarányos finanszírozás
- normatív központi támogatás szűkössége

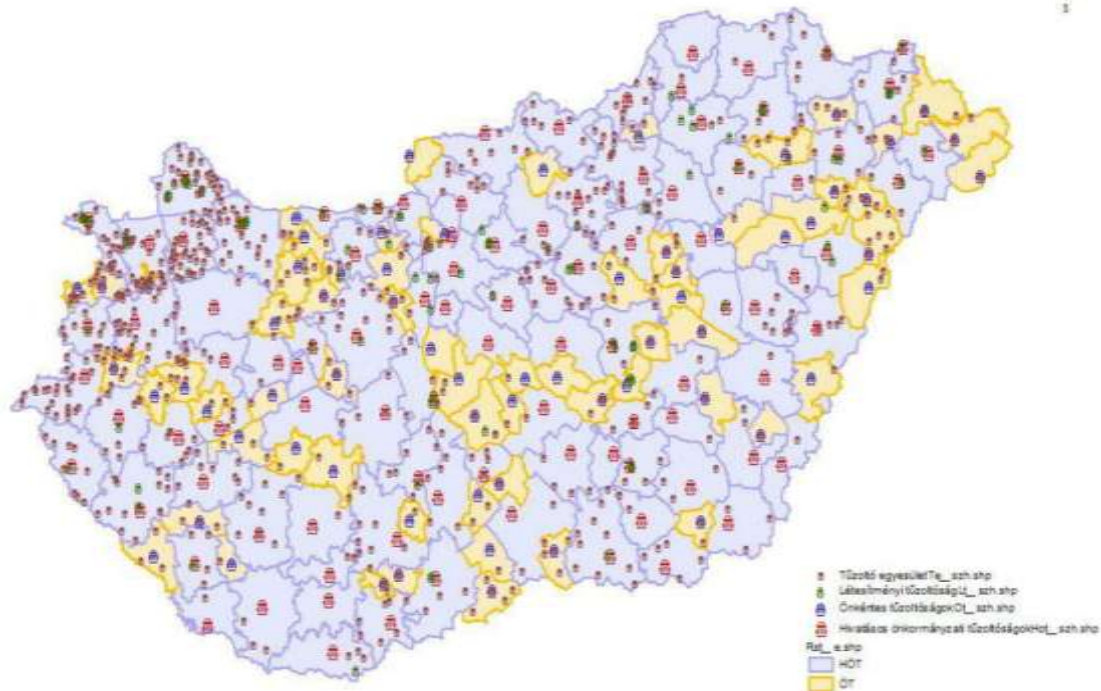
A katasztrófavédelem történetében 2011. szeptember 19-e jelentette a következő fontos mérföldkövet: ekkor fogadta el az Országgyűlés a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvényt. A törvény 2012. január 1.-én lépett hatályba, ezzel egyidejűleg – több jogszabály mellett – hatályát veszti a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéséről szóló 1999. évi LXXIV. törvény, valamint az 1996. évi XXXVII. törvény a polgári védelemről. Az új törvény az alapvető szabályok között rögzíti, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy, a védekezés egységes irányítása állami feladat, illetve, hogy mindenkinek joga van, hogy megismerje a környezetében lévő katasztrófaveszélyt és elsajátítsa az irányadó védekezési szabályokat, továbbá joga és kötelessége, hogy közreműködjön a katasztrófavédelemben. [5]

A katasztrófavédelem fő feladata a katasztrófák hatósági megelőzése; a bekövetkező polgári veszélyhelyzetekben a mentés végrehajtása; a védekezés megszervezése és irányítása; a káros következmények felszámolása; a helyreállítás-újjaépítés megvalósítása. [6]

2012. január 1-jén a katasztrófavédelemnél teljes egészében megtörtént az integráció, melynek eredményeként a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok (HÖT) megszűntek létezni. Helyettük, hivatásos tűzoltó-parancsnokságok jöttek létre (HTP), melyek a katasztrófavédelem helyi szerveként működnek tovább. Emellett létrejöttek az önkormányzati tűzoltóságok is (ÖTP). 2012 áprilisától 105 hivatásos tűzoltó-parancsnokság és 65 katasztrófavédelmi kirendeltség működik, mellettük három év alatt létrehozandó 64 katasztrófavédelmi őr is segíti az ország tűzvédelmét.



Hivatásos önkormányzati , önkéntes és létesítményi tűzoltóságok,  
valamint tűzoltó egyesületek székhelyei



1. ábra. A hivatásos, önkormányzati és létesítményi tűzoltóságok, tűzoltó egyesületek székhelyei [7]

## 6.2. Működése, feladatai

A BM-OKF fő feladata a katasztrófák hatósági megelőzése; a bekövetkező polgári veszélyhelyzetekben a mentés végrehajtása; a védekezés megszervezése és irányítása; a káros következmények felszámolása; a helyreállítás-újjaépítés megvalósítása. Tevékenysége három fő területre osztható fel [8]:

- *tűzoltósági* (tűzvédelmi és kárelhárítási)
- *polgári védelmi* (a hazai települések valós veszélyeztetettségén alapuló rendszeres kockázatértékelése és katasztrófavédelmi osztályba sorolása, a lakosság sebezhetőségére összpontosító veszélyelhárítási tervezés)
- és az *iparbiztonsági* szakterület (a veszélyes üzemek felügyelete, a veszélyes áruk szállításának ellenőrzése, a kritikus infrastruktúrák védelme, valamint a nukleárisbaleset-elhárítás)

Emellett:

- széleskörű iparbiztonsági, tűzvédelmi, polgári védelmi hatósági hatásköröket gyakorol: előír, engedélyez, tilt, korlátoz, ellenőriz és szankciókat alkalmaz. A veszélyhelyzetek megelőzése érdekében más hatóságok tevékenységét összehangolja.
- országos, megyei, térségi és helyi hivatásos szervezetekkel, önkéntes és bevontkötelezett polgári védelmi szervekkel, jelentős eszközparkkal, kiépült logisztikai háttérrel rendelkezik.
- fontos hatásköröket gyakorol a magyarországi kritikus infrastruktúrák beazonosításában, felügyeletében, valamint a polgári veszélyhelyzeti tervezésben, a védelemigazgatásban, a nemzetgazdaság mozgósításában, az állami tartalékgazdálkodásban.

- szabályozza, irányítja és teljes körűen felügyelet alatt tartja a tűzvédelmi rendszert, helyi készenléti hivatásos szervei végzik a tűzoltást, műszaki mentést, a lakosság védelmét, tájékoztatását és riasztását. Irányítja az önkormányzati, létesítményi tűzoltóságok, bevont önkéntes egyesületek részvételét a tűzoltásban, műszaki mentésben.
- széleskörű nemzetközi kapcsolatokat tart fenn kétoldalú szerződések alapján
- fenntartja a területi kiképző bázisokat, a Katasztrófavédelmi Oktatási Központot, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetét, a Központi Zenekart, a Múzeumot, a Kutatóintézetet. Havi újságot, szakmai folyóiratot, kiadványokat, tananyagokat jelentet meg, tudományszervezést végez, sportegyesületet működtet.
- modern távközlési, bevetés-irányítási, informatikai, valamint az egész országot lefedő, mérő-, érzékelő, lakosságriasztó-rendszereket tart fenn.
- együttműködik a rendvédelmi szervekkel, a Honvédséggel, az önkormányzatokkal, a biztonságot szolgáló hatóságokkal, kapcsolatot tart civil- és karitatív szervezetekkel, azok szövetségeivel, oktatási, tudományos intézményekkel, a magyar médiával.[8]

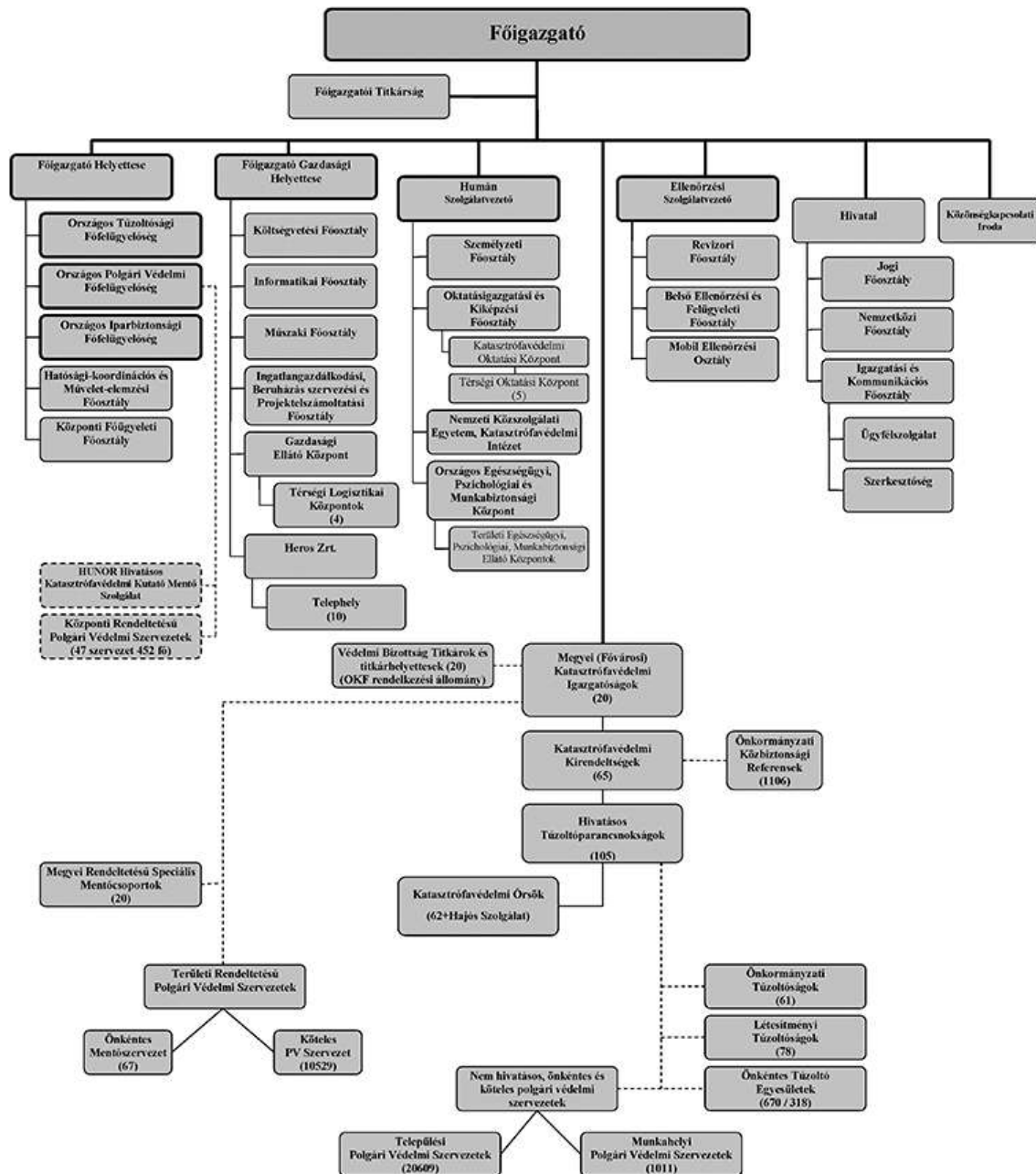
Az új katasztrófavédelmi szervezet feladatai sokrétűek, a katasztrófák, valamint a veszélyes anyagok által okozott súlyos balesetek elleni megelőzéstől és felkészüléstől, az anyagi javakat fenyegető hatások elleni védekezésem és beavatkozásokon át egészen a helyreállításban vállalt feladatokig terjednek. A szervezet ellátja a hazai tűzvédelmi rendszer felügyeletét is.

Hatósági feladatellátása kiemelten fontos a magyarországi rendvédelemben, mivel hatósági jogköre - többek között –

- a veszélyes ipari üzemek engedélyezési és hatósági ellenőrzési rendszerének működtetése
- veszélyes áruk közúti szállítása hatósági ellenőrzésének végrehajtása
- az építési, tűzvédelmi technikai termékek piacfelügyelet
- teljes körűen nem szabályozott, beépített automatikus oltóberendezések létesítési- és használati ügyeinek eljárása
- az épületek, építmények tűzvédelmi létesítési előírásai alól eltérés engedélyezése
- a tűzvédelmi szakértői tevékenységgel összefüggő közigazgatási hatósági eljárások
- a polgári nemzetbiztonsági szolgálatok tűzvédelmi ügyeiben való eljárás
- a főváros területén másodfokú tűz- és polgári védelmi szakhatósági és hatósági jogkörök

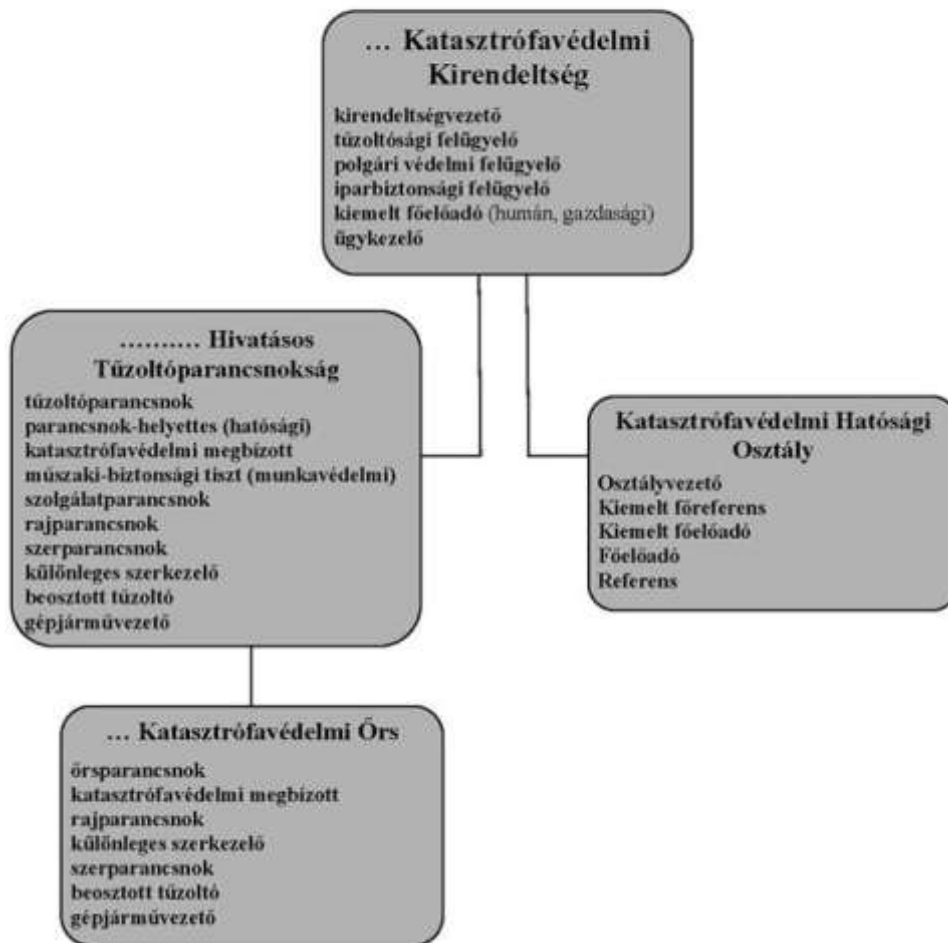
### 6.3. Szervezeti felépítés

#### A hivatásos katasztrófavédelmi szervek szervezeti felépítése 2013. január 1.



2. ábra. A hivatásos katasztrófavédelmi szervek szervezeti felépítése, 2013. január 1. [9]

## A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság helyi szerveinek szervezeti felépítése



3. ábra. A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság helyi szerveinek szervezeti felépítése [10]

### 6.4. Milyen hiányosságok teremtették meg a változás igényét?

A gyakorlatban kiderült, hogy a helyi szintű védekezésben a települési polgármesterek, mint a helyi védelmi bizottság vezetői nem tudtak kellő képzettség hiányában szakmai irányítást adni, a központi koordinálás hiányosságai pedig a védekezésre fordítható erőket osztották meg rossz hatékonysággal. Erre jellemző volt a Borsod megyében romboló folyóáradások utáni mentési munkák esete, amikor hol zsák nem volt, de volt föld, hol az emberek voltak máshol, mint ahol a zsákok, hol minden volt, csak ott meg nem áradt a folyó veszélyes mértékben.

Újabb hiányosságra mutatott rá a kolontári vörösiszap-ömlés, aminek nyomán talán a súlyosabb eredményt okozó iparbiztonsági kár keletkezett. Itt a hatósági feladat illetékességi jogkör kijelölése okozott olyan helyzetet, amit utólag nem lehet pótolni. Szakmai ismeret nélkül hatalmazta fel a jegyzőt az engedélyek kiadására a törvény.

További hiányosság, hogy amíg korábban a közúti szállításban a rendőrséggel közös ellenőrzések során volt lehetőség a veszélyes anyag szállításának ellenőrzésére, ugyanez nem terjedt ki a vízi és légi szállításra. A Duna vizén sok esetben olyan rakománnyal keltek útra szállítmányok, amikről csak vízi balesetet követően derülhetett ki, hogy a sérült járműből környezetre veszélyes anyag került a szabadba.

A fent leírtakat az Állami Számvevőszék 1107-es jelentésének (a természeti katasztrófák megelőzésére, elhárítására, következményeinek felszámolására kialakított rendszerek ellenőrzéséről) 1. sz. mellékletéből (2011.május) kiragadott részletével kívánom igazolni.

A polgármesterek 30%-a több mint 8 éve, 20%-az 5-8 éve tölti be a polgármesteri tisztséget. A válaszolók háromnegyede beiktatását követően kapott a katasztrófavédelmi szervektől a katasztrófa elleni védekezésre felkészítő vagy egyéb, a tájékoztatását segítő anyagot, ugyanakkor a szükséges ismeretek gyakorlati képzés formájában történő megszerzésére alig több mint egynegyedüknek (30%) volt lehetősége. A polgármesterek fele - a katasztrófa kezelési feladatához kapcsolódóan - konzultációt is kezdeményezett, azonban ezt alig több mint fele tartotta hatékonynak. A polgármesterek 67%-a – akiknek 36%-a látott el a beiktatását megelőzően katasztrófavédelmi feladatot, illetve rendelkezett ilyen irányú ismeretekkel – nyilatkozott úgy, hogy teljes körűen megismerte a hatáskörébe tartozó katasztrófavédelmi feladatait. A katasztrófák megelőzéséhez szükséges szakmai ismeretekkel rendelkező szakemberek csak az önkormányzatok 35%-ánál álltak rendelkezésre teljes körűen, 47%-uknál pedig részben. Ezt döntően tájékoztató anyagok meglétével biztosították. Önkormányzat alkalmazásában álló szakember csak a megkérdezettek 25 %-ánál volt. Ezen túl az önkormányzatok 17%-a kötött megbízási, vagy vállalkozási szerződést a feladat ellátására. A polgármesterek több mint fele szerint az önkormányzati dolgozók rendelkeznek belvízvédelmi, illetve árvízvédelmi tapasztalattal. Az önkormányzatok 45%-ának dolgozói elméleti, 29%-ának dolgozói gyakorlati képzésen is részt vettek, akik közül 59% szerzett ismereteket mindkét képzési formában. A képzésen résztvevők felkészítését négy kivétellel hatékonynak értékelték a polgármesterek. Az elméleti és gyakorlati feladataikat véleményük szerint pontosan megismerték. A megkérdezettek 12%-a vízügyi végzettségű szakembert, 11%-a szervezetet bízott meg a 2009-2010. évi bel- és árvízvédelmi felkészülés érdekében. [11]

<b>Események</b>	<b>1998-1999. között</b> (esetek két éves intervallumban)	<b>2000-2004 között</b> (esetek négy éves intervallumban)
Közúti baleset	6 607	23 271 !
Elemi csapás, viharok	1 936	5 903 !
Vízvár	21 576	13 851
Olajszennyezés	100	524 !
Robbanás	43	91 !
Veszélyes anyag okozta nagy veszélyességű helyzet	59	313 !
Életmentés	718	2 691 !
Omlásveszély	513	1 644 !
Halottkimentés	436	919 !
Otthoni tüzeset	30 854	54 086
Egészségügyi intézmény tüzesete, műszaki mentése	427	1 243 !
Művelődési, sportintézmény tüzesete, műszaki mentése	361	974 !
Oktatási intézmény tüzesete, műszaki mentése	884	2 769 !!!!!!!
Ipari létesítmény tüzesete, műszaki mentése	1 373	3 468 !!!
Erdőtűz	1 083	2 420
Avartűz	9 513	25 321 !!
Szemét, gaz tüzesete	8 575	28 390 !!!

**4. ábra.** Országos adat tüzoltói beavatkozást igénylő tűz és káresetek számáról [12]

A fenti ábra egy másik olyan vetületet mutat, ami a változást indokolja. Az adatok ugyan az egyik oszlopban két, a másikban négy éves intervallumban mértek, ám a növekedés nem arányos, hanem jelentősen több. Ez azt is jelenti, hogy a feladatok száma nominálisan is megnőtt, ezért a rendelkezésre álló ember és eszközállomány még hatékonyabb kihasználására volt igény.

## **7. ÁTALAKULÁS ÉS EGYSÉGES ÁLLAMI SZERVEZET LÉTREJÖTTE**

2012. január 1-től több lépésben átalakult, és megszületett az egységes állami katasztrófavédelem. Állami szervezetként jelent meg, ismét központi irányítás alá került. Feladatköre is módosult, új szerepben kapott feladatot a korábbi önkéntes tűzoltóság és a tűzoltó egyesület.

A katasztrófavédelem működése három pilléren nyugszik: tűzvédelem, polgári védelem, iparbiztonság.

A 2011. évi CXXVIII. Törvény kimondja, hogy a Katasztrófavédelem nemzeti ügy, a tűzoltás és műszaki mentés állami feladat.

Az Állami Hivatásos Tűzoltóság megalakulásával minden korábban hivatásos tűzoltó ebbe az egységbe tartozik. Mellettük a korábbi önkéntes-köztisztületi tűzoltóságokból önkormányzati tűzoltóságokat képeznek. Ott, ahol szükséges a vonulási körzet miatt létesíteni kell katasztrófavédelmi őrsöket is. Megmaradnak a létesítményi tűzoltóságok.

Hivatásos tűzoltóságok látják el a mentő tűzvédelmi feladatokat. Magyarország teljes területén a hivatásos tűzoltóságok rendelkeznek működési területtel. Az ország összes települése besorolásra került egy-egy hivatásos tűzoltósághoz. A korábbi rendszerben a tűzoltó parancsnokot a település önkormányzata nevezte ki, az új rendben az OKF Főigazgató ad megbízást.

A hivatásos tűzoltóságok jelenlegi diszlokációja nem teszi lehetővé, hogy minden település 25 percen belül elérhető legyen, ezért őrsök létrehozásával tervezünk javítani a diszlokáción. [13] Valamint az elmúlt év végéig önkéntes (köztisztületi) tűzoltóságként működő egységek ez évtől önkormányzati tűzoltóságként, saját vonulási területtel rendelkezve, láthatnak el mentő tűzvédelmi feladatokat. A vonulási terület a hivatásos tűzoltóságok működési területén belül azt a területet jelenti, ahol az önkormányzati tűzoltóság önként vállalva, látja el az elsődleges beavatkozási tevékenységet, a hivatásos tűzoltóság felügyelete és ellenőrzése mellett.

A magyarországi mentő tűzvédelem tevékenységét segítik még a szaktevékenységet vállaló Önkéntes Tűzoltó Egyesületek, akik helyben, a káresemények korai szakaszától képesek támogatni a hivatásos és az önkormányzati tűzoltóságok beavatkozó erőit. Jelenleg 315 együttműködési megállapodással rendelkező ÖTE van az országban.

Az iparbiztonság a megelőzésben kap kulcsszerepet. Megelőzési feladatkörben külön hatósági jogkörként kiterjesztették a veszélyes anyag tárolás, szállítás, feldolgozás ellenőrzését. Ez a korábbi közúti ellenőrzésen túl légi és vízi ellenőrzésre jogosít. Ehhez kapcsolódóan jelent meg a Katasztrófavédelmi bírság fogalma, aminek meg kellett teremteni a jogszabályi háttérét. Korábban súlyos szankcióként volt lehetőség egyes tevékenységet végző üzem bezárására, de a kisebb szabálytalanságok szankció nélkül maradtak, így nem mindig jelentettek visszatartó erőt. Most ezeket a tevékenység felfüggesztése nélkül lehet orvosolni.

A polgári védelem irányítása egy hivatásos körre szűkül, miközben a civil világhoz kapcsolódóan széles kört érint.

Második pillére eddig is létezett eseti vagy rendszeres együttműködés keretében civil szervezetekkel, ám az új rendszerben már felesküdt tagsággal, együttműködési szerződés keretében szervesen illeszkednek a speciálisan képzett és eszközzel rendelkező (búvár, alpintechnikában jártas stb.) önkéntes szervezetek a polgári védelemhez. Ők gyorsan

mozgósíthatók, civil személyek veszélyhelyzetben tömegével bevethetők és különleges képzettségük miatt olyan feladatok elvégzését is megoldhatják, amire az általános kiképzésen belül nem kapnak felkészítést a Katasztrófavédelem tűzoltó egységei.

A polgári védelem harmadik pillérei, a jogszabályi háttér megteremtésével a köteles szolgálatba beosztott erők lettek. Azokat a 18-50 év közötti személyeket érinti, akik veszélyhelyzet idején az adott településen tartózkodnak. Ennek lényege az, hogy olyan feladatoknál, amelyek előképzettséget nem igényelnek, de ugyanakkor nagy tömeget feltételező tevékenység ellátását teszik szükségessé, például egy árvízi gát megerősítésénél zsákok töltése, cipelése – ott a képzetlen civilek bevetésével nagy erőket lehet intenzíven használni, miközben a kiképzett állomány olyan helyen vethető be, ahol előfeltétele a feladat ellátásnak a képzettség.

2012. április 1-től Katasztrófavédelmi Műveleti szolgálat (KMSZ):

- létszáma egységesen 9 fő
- előjárója az megyei ügyelet osztályvezető
- szakmai előjárója a tűzoltósági főfelügyelő
- 24/48 órás készenléti szolgálatot látnak el
- riasztási ideje 2 perc
- a meghatározott felszerelésekkel kell a káresemény helyszínére vonulnia
- tűzoltás vezető munkájának támogatása [10].

A KMSZ tagjainak beosztásai, valamint a velük szemben támasztott képesítési követelmények:

Katasztrófavédelmi Igazgatóságokként:

- 3 fő kiemelt főreferens
- 3 fő kiemelt főelőadó
- 3 fő kiemelt előadó

A beosztások alapfeltételei:

- tűzvédelmi szakmai felsőfokú végzettség
- tűzoltásvezetői jogosultság
- legalább 2 év tűzoltásvezetői beosztásban eltöltött idő
- „B” kategóriás jogosítvány
- PÁV I. (megkülönböztető jelzés használatához)

A KMSZ legfontosabb feladatai:

- tűzoltás, műszaki mentés irányítása, ellenőrzése, katasztrófavédelem műveletirányítás
- katasztrófavédelmi tevékenység irányítása
- beavatkozás elemzés végrehajtása
- gyakorlatok megszervezése
- tűzoltósági gyakorlatok ellenőrzése
- biztonságos beavatkozáshoz szükséges feltételek meglétének folyamatos figyelemmel kísérése
- szolgálat ellátás ellenőrzése
- Irányítói Törzs szervezése [14].

Hivatásos Tűzoltó Parancsnokság működési területén ellátja a mentő tűzvédelmi feladatokat:

- közreműködik a helyreállítási feladatokban.
- végzi a polgári védelemmel kapcsolatos feladatokat
- szervezeti egységként működnek a katasztrófavédelmi őrsök és irodák.

- a működési terület megismerése, az állomány képzése és képzettségének ellenőrzése érdekében foglalkozásokat, gyakorlatokat szervez, melybe vonulási területén bevonja az önkormányzati, létesítményi tűzoltóságokat is.
- a mentési feladatok, a gyakorlatok során szerzett tapasztalataival segíti a hatósági tevékenységet.
- ellenőrzi az önkormányzati tűzoltóság, a létesítményi tűzoltóság és a tűzoltási és műszaki mentési feladatokat ellátó önkéntes tűzoltó egyesület tevékenységét.

Hivatásos Tűzoltó Parancsnokság parancsnoki feladatai:

- gondoskodik a szolgálatszervezésről
- közreműködik az állomány képzésében
- felelős a laktanya rendjéért, a felszerelések állapotáért
- kapcsolatot tart az önkormányzatokkal
- irányítja a közbiztonsági referensek munkáját
- beszámoltatja az önkormányzati tűzoltóság parancsnokát
- végzi a tűzoltóság gazdaságos működtetését
- a beavatkozásokkal kapcsolatos költséghatékonyság elemzést végez [14]

### 7.1. Támogatási rendszer újraszabályozása

Új szempontrendszer:

- Település lakossága – 30%
- Település nagysága – 10%
- Település távolsága a hozzá tartozó ÖT P-től – 10%
- Település távolsága a legközelebbi HTP-től – 40%
- Településen működő SEVESO üzemek típusa és száma – 10%

Régi szempontrendszer

- Település lakossága – 80,5%
- Település nagysága – 15%
- Ipari terület nagysága – 3%
- Idegenforgalmi vendégéjszakák – 1,5 % [15]

## ÖSSZEGZÉS

Megállapítom, hogy a katasztrófavédelem rendszere 1990-től napjainkig alapvetően megváltozott. Az átszervezés válasz volt azokra a problémákra, amelyekkel az utóbbi időben egyre gyakrabban szembe kellett nézni hazánkban. Magyarország a katasztrófavédelmi védekezés rendszerét tekintve eddig is élen járt Európában. A szakmai vezetés figyelmét a mai kor kihívásai szintén nem kerültk el. Éppen ezért egy olyan új alapokon álló, egységes katasztrófavédelmi szervezet megalakítását tűzték ki célul, ami a szükséges erőket könnyen egyesíti, veszélyhelyzetben gyorsan reagál, valamint a védekezésre is nagyobb hangsúlyt helyez. Az egységes irányítási szervezet és tevékenysége egyesíti a korábban elkülönült elemeket: tűzoltóságot, polgári védelmet, valamint egy új területet, az iparbiztonságot.

Konstatálható, hogy a már működő egységes rendvédelmi irányítási rendszer néhány területe az átalakulás hatására pozitív eredményeket produkált az ország biztonsága érdekében. Noha még nem telt el sok idő az átszervezés óta, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a rendszer teljesen végleges felállítását április 1-jével kapta meg. Az egységes irányítás állami kézbe vételével több korábbi irányítási gondot oldott meg, de éles helyzetben, mint a borsodi árvíz vagy súlyos ipari baleset, vihar, hófúvás stb. még nem vizsgázott.



Következésképpen az átszervezés elérte fő célját: a szervezetreagáló képességének fokozását, humán erőforrások hatékonyabb elosztását, a végrehajtás erősítését, valamint a feladatok hatékonyabb és szakszerűbb ellátását.

Meggyőződésem, hogy elengedhetetlenül fontos az egységes irányítási rendszer pozitív és negatív eredményeinek leírása, összegzése, elemzése, melyet a jelenben és jövőben a rendszerben dolgozó megfelelő tudással rendelkező szakemberek országos szinten megismerjenek és adott szakterületeiken adoptálni tudjanak.

## Felhasznált irodalom

- [1] [http://hu.wikipedia.org/wiki/Polg%C3%A1ri\\_v%C3%A9delem](http://hu.wikipedia.org/wiki/Polg%C3%A1ri_v%C3%A9delem)
- [2] Dr. Nagy Károly, egyetemi adjunktus, Dr. Halász László, egyetemi tanár: Katasztrófavédelem, Egyetemi jegyzet. Budapest, 2002
- [3] Az 1994.-évi CIV. törvény a Magyar Köztársaság 1995. évi költségvetéséről
- [4] [http://hu.wikipedia.org/wiki/Orsz%C3%A1gos\\_Katasztr%C3%B3fav%C3%A9delmi\\_F%C5%91igazgat%C3%B3s%C3%A1g](http://hu.wikipedia.org/wiki/Orsz%C3%A1gos_Katasztr%C3%B3fav%C3%A9delmi_F%C5%91igazgat%C3%B3s%C3%A1g)
- [5] Priskin Győző: Előterjesztés Tét város önkormányzati képviselő-testületének 2011.12.21-én megtartandó ülésére Fülep Zoltán tű. alezredes, A mentő tűzvédelem rendszere, 11. o.
- [6] [www.katasztrofavedelem.hu](http://www.katasztrofavedelem.hu)
- [7] <http://www.fer.hu/aktual/ea/lettuok.pdf>
- [8] [http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet\\_bemutatkozas](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_bemutatkozas)
- [9] [http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet\\_szervezeti\\_abra](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_szervezeti_abra)
- [10] [http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet\\_bemutatkozas](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_bemutatkozas)
- [11] Az Állami számvevőszék 1107-es jelentése (a természeti katasztrófák megelőzésére, elhárítására, következményeinek felszámolására kialakított rendszerek ellenőrzéséről) 1. sz. melléklet, 2011.május
- [12] Veresné Hornyacsek Júlia pv. százados, a lakosság katasztrófavédelmi felkészítésének elméleti és gyakorlati kérdései, Doktori (PhD értekezés), II. kötet, 7. sz. melléklet, 9. o., Budapest 2005
- [13] Komjáthy László: Magyarország tűzvédelmi helyzete az EU tagság függvényében, tekintettel a közigazgatási reform és a tűzvédelmi képzés helyzetére. Doktori értekezés 54. oldal, Budapest 2005
- [14] Fülep Zoltán tű. alezredes, A mentő tűzvédelem rendszere, 11. o.  
[http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/tuzvedelem/eloadas/2/fulep\\_zoltan\\_eloadas.pdf](http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/tuzvedelem/eloadas/2/fulep_zoltan_eloadas.pdf)
- [15] Dr. Hornyacsek Júlia őrnagy, A polgári védelem komplexitása, a polgári védelmi kirendeltségek feladatai, 2011. Oktatási/felkészítési anyag  
<http://www.drhornyacsek.hu/7e.htm>

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Kulcsár Béla**  
[kulcsar.bela@bl.szie.hu](mailto:kulcsar.bela@bl.szie.hu)

## ACÉL TRAPÉZLEMEZES TETŐFÖDÉMEK VISELKEDESE TŰZHATÁSRA, ALKALMAZÁS ÉS IGAZOLÁS

### *Absztrakt*

*Hazai ipari és raktárépületek, közösségi épületek, csarnokok gyakran készülnek költségtakarékos acél trapézlemez szerkezetű tetőfödémmel. E szerkezeti elemek teherbírása tűzhatás során jelentősen csökken, de mégis gyakran megfelelő tűzállósági teljesítmény igazolható a valós beépítési viszonyok és a várható tűzhatás mérlegelésével. A cikk az acél trapézlemez tetőfödémek tűzvédelmileg korrekt hazai alkalmazási lehetőségeit és a tűzvédelmi jellemzők lehetséges igazolását foglalja össze.*

*Industrial, storage and public buildings, halls in Hungary are often built with roofs made of cost-effective steel trapezoidal sheets. The load bearing capacity of these construction parts will be reduced during fire, however, considering real construction environment and the expected fire scenario, adequate fire resistance could often be verified. This article summarizes proper application of steel trapezoidal sheet roofs regarding national fire protection regulations and possible verification of the fire protection properties of these structures.*

**Kulcsszavak:** *tűzvédelem, acél, trapézlemez, födém, tető ~ fire protection, steel, trapezoidal sheet, roof*

## BEVEZETÉS

Az utóbbi években épülő hazai ipari és raktárépületek, csarnokok és néhány közösségi épület az árverseny miatt gyakran készültek költségtakarékos acél trapézlemez szerkezetű tetőfödémmel. A könnyű tetőfödém további rétegeit jellemzően műanyag párazáró fólia, hőszigetelés és bitumenes vagy műanyag tetőszigetelés - lágyfedés - alkotja.

Az acél trapézlemezeket a gyártóik általában normál hőmérsékleti tartószerkezeti viselkedésre optimalizálták. A magas hőmérséklettel járó tűzhatás során azonban az acél szerkezeti anyag kilágyul, jelentős mértékű szilárdságcsökkenést szenved el, aminek következtében a tűzhatás során rövid idő alatt teherbírását veszítheti.

A teherhordó szerkezetek, ezen belül födémelek állékonysága a kiürítés és a beavatkozók biztonsága miatt életvédelmi szempontból is kiemelt jelentőségű. Az acél trapézlemezek tűzvédelmileg korrekt alkalmazáshoz már a tűzvédelmi tervezés során is mérlegelni kell a várható tűzhatást, a szerkezet valós ill. számított jellemzőit, továbbá azok lehetséges igazolási módjait a szakhatósági eljárások során.

### 1. ACÉL TRAPÉZLEMEZEK ÉS FŐBB SZERKEZETI ALKALMAZÁSAIK

Az acél trapézlemezeket mintegy 1 mm vastag, emelt szilárdságú lemezből gyártják hidegalakítással, hengerléssel. A hazai piacon általában a 0,4 – 1,5 mm lemezvastagságok járatosak. A csekély vastagság miatt a lemezek korrózióra fokozottan érzékenyek, ezért általában műanyag bevonattal vagy tűzihorganyzott védelemmel készülnek.

A vékony lemez minél kedvezőbb tartószerkezeti kihasználása miatt hullámos jellegű szerkezeti keresztmetszetek készülnek egyenes alkotókkal. A korai stabilitásvesztési tönkremeneteli formák, horpadások elkerülésére a szelvényt alkotó nagyobb lemezeket a gyártás során kialakított köztes bordákkal merevítik (1. ábra).



1. ábra. Magashullámú trapézlemez jellemző keresztmetszete

A trapézlemezeket 10-12 m hosszú táblában is gyártják, amivel több ezer négyzetméteres alapterületű terek is gyorsan lefedhetők.

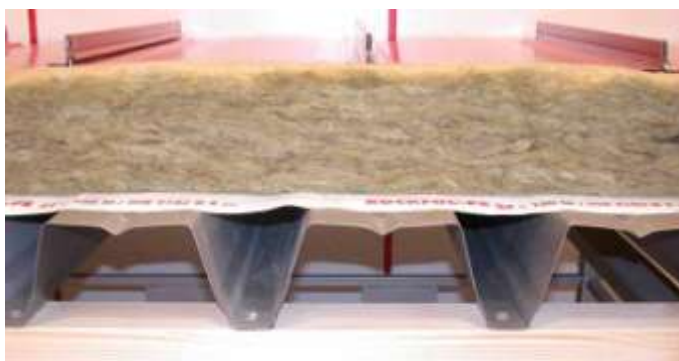
Tetőfödém esetén a teherhordó trapézlemezeket szelemen-rendszerre vagy közvetlenül a főtartókra is fektethetik. Szelemenek esetén mintegy 1-3 m támaszközzel és jellemzően 45-65 mm-es magassággal, 0,4-1,0 mm lemezvastagsággal alakíthatók ki trapézlemez szerkezetek. Főtartók közti födém esetén 4-8 m-es fesztávú szerkezetek is készülhetnek, jellemzően magashullámú  $h = 85 - 100 - 137-153$  mm-es szelvényekkel, 0,75 – 0,88 – 1,0 – 1,25 – 1,5 mm lemezvastagságokkal. A megtámasztó szelemenek ill. főtartók acél, fa és vasbeton anyagúak egyaránt lehetnek (2. ábra).



**2. ábra.** Közösségi épület tetőfödéme, alulnézetben. Vasbeton pillérek, látszó rétegelt-ragasztott fa főtartók, magashullámú acél trapézlemez tetőfödém

Légzárási ill. hőszigetelési követelmények nélküli épületekben, pl. raktárcsarnokokban lejtésirányban fektetett egy rétegű acéltrapézlemez tetőfedések készülhetnek. A trapézlemezek rögzítése a megtámasztó elemekhez általában műanyag alátétes önfúró csavarokkal történik.

Hőszigetelt, lágyfedéses tetőfödémek trapézlemez fölötti rétege a műanyag párazáró réteg, ami többnyire 0,12-0,2 mm vastag PE fóliából készül, ragasztószalaggal toldva vagy nagy átlapolásokkal folytonosítva. A tető hőszigetelése kőzetgyapot (3. ábra), EPS-hab, a kettő kombinációja vagy PIR-hab is lehet. A tetőszigetelés műanyag vagy bitumen anyagú, a lejtést adó szerkezet a tartószerkezettel vagy a hőszigeteléssel is kialakítható. Súlycsökkentési okokból a nem járható tetőkön kavicsréteg ritkán létesül – kivéve a zöldtetőket, - és gazdaságossági megfontolásokból a födém alsó burkolását is általában kerülik.



**3. ábra.** Acél trapézlemez tetőfödém kőzetgyapot hőszigeteléssel [1]

Emeletközi födém elemeként teherhordó acél trapézlemezeket többnyire acél-vasbeton öszvérfödém zsaluzataként ill. esetenként együttműködő alsó öveként alkalmaznak. A nedves technológiájú öszvérszerkezet teherbírása, merevsége és tömege is lényegesen magasabb az önálló acél trapézlemezhez képest.

Egy családi házon belüli emeletközi födém (4. ábra) vagy ipari csarnokok osztófödéme esetén előfordulnak száraz technológiával épített, tisztán magashullámú trapézlemez konstrukciók is. A trapézlemez felső síkján OSB vagy gipszrost építőlemezeket rögzítenek a padlórétegek fogadására. Esztétikai követelmények esetén a födém alsó síkján gipsz alapú építőlemezekkel homogén álmennyezet készülhet, melyet kalapprofilokra rögzítenek.



**4. ábra.** Száraz technológiájú emeletközi födém acél trapézlemezes szerkezete  
(forrás: Hardell rendszerközpont)

Falszerkezetek elemeként az acél trapézlemezek jellemzően térelhatároló és homlokzatburkolati funkciót látnak el, teherhordó szerepük az önsúly mellett a szélhatásból és más kisebb oldalirányú hatások okozta igénybevételek hordására korlátozódik.

## **2. ACÉL TRAPÉZLEMEZES TETŐFÖDÉMEK VISELKEDÉSE VALÓS TŰZHATÁS SORÁN**

### **2.1. A valós tűzhatás és az alkalmazható tűzmodellek**

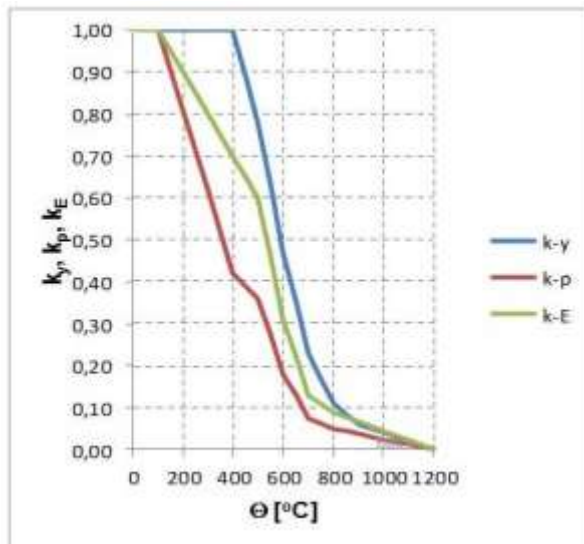
A tűzeseti viselkedést nagyban befolyásolja a valós tűzhatás, mely fejlődésének lehetséges 4 fázisa a zárt terekben: lokális tűz, fejlődő tűz, kifejlett tűz és hanyatló tűz [2],[3]. A teljes lángbaborulás (flash-over) jelensége a fejlődő tűz és a kifejlett tűz stádiumait választja el.

A tűz a térben - a lehetséges gyújtóforrás, a térben lévő égető anyagok fajtái és mennyisége, a tárolási és beépítési mód, a légcseré és szellőzési viszonyok, aktív tűzvédelmi rendszerek ill. a konkrét beavatkozás stb. alapján – bármelyik stádiumban megrekedhet.

A tetőfödémek alatti előforduló nagyságrendi tűztéri gázhőmérsékletek a tűzfejlődés egyes fázisaiban Walton et al [3] és az ATF-kísérlet [4] alapján a következőképp becsülhetők: lokális tűz  $T \approx 50 - 150 \text{ }^\circ\text{C}$ , fejlődő tűz:  $T \approx 150 - 400 \text{ }^\circ\text{C}$ , kifejlett tűz  $T \approx 800 - 1200 \text{ }^\circ\text{C}$ . A védelem nélküli trapézlemezek Eurocode 3-1-2 [5] szerinti korrigált szelvénytényezője magas, ezért az acéllemezek hőmérséklete a határos tűztéri gázhőmérséklettel egyezőnek vehető fel [6].

### **2.2. Acél trapézlemezes födémek viselkedése magas hőmérsékleten**

Az acél trapézlemezek mechanikai viselkedést tűzhatás esetén alapvetően azok hőmérséklete befolyásolja. A  $300 \text{ }^\circ\text{C}$  fölötti tartományban a hőmérséklet emelkedésével az acél folyáshatára és a rugalmassági modulusa is gyors ütemben csökken (5. ábra), az anyag  $753 \text{ }^\circ\text{C}$ -on pedig  $\square \rightarrow \square$  kristályszerkezeti átalakuláson megy át.



Acél hőm.	szilárdságok (f) és a rug. modulus (E) csökkentő tényezője (k) magas acélhőmérsékleteken ( $\theta_a$ )		
	folyáshatár	rugalmassági határ	rugalmassági modulus
$\theta_a$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$k_{y,\theta} = f_{y,\theta} / f_y$	$k_{R,\theta} = f_{R,\theta} / f_y$	$k_{E,\theta} = E_{a,\theta} / E_a$
20	1,000	1,000	1,000
100	1,000	1,000	1,000
200	1,000	0,807	0,900
300	1,000	0,613	0,800
400	1,000	0,420	0,700
450	0,890	0,390	0,650
500	0,780	0,360	0,600
550	0,625	0,270	0,455
600	0,470	0,180	0,310
650	0,350	0,128	0,220
700	0,230	0,075	0,130
750	0,170	0,063	0,110
800	0,110	0,050	0,090
850	0,085	0,044	0,078
900	0,060	0,0375	0,0675
1000	0,040	0,0250	0,0450
1100	0,020	0,0125	0,0225
1200	0,000	0,0000	0,0000

**5. ábra.** Acél szilárdsági és rugalmassági jellemzőinek relatív értékei magas hőmérsékleten, [5] alapján

A főtartókkal megtámasztott nagyfeszítávú (4-8 m) trapézlemez tetőfödémek lehajlása ezért már a növekvő tűz stádiumában is ( $T \approx 150-400^{\circ}\text{C}$ ) 10 cm-es nagyságrendű lehet, a kifejlett tűz stádiumában pedig e fölötti alakváltozási mértékeket is elérhet.

Megjegyezzük, hogy az egymáshoz jellemzően önmetsző vagy önfűró csavarokkal kapcsolt trapézlemez-táblák szétválása a toldásoknál még a kifejlett tűz stádiumában is csak több órás időtartam után valósul meg. Emiatt a tönkremenetel előtti – e hatásból származó - hatékony hő- és füstelvezetésre ez idő alatt nem lehet számítani.

Ha a láng a tetőfödémre is eléri, továbbá a tűzhatás időtartama meghaladja az egy-két órát, a tetőfödém tönkremenetele jellemzően a tűzfészek fölötti zónában indul meg, ahol a hőhatás a leghosszabb időtartamú volt (6. ábra). Amennyiben a tetőfödémbe beépített éghető anyagok - pl. az EPS hőszigetelés is – meggyulladnak, és a láng a tetőn végig terjed, úgy az összeomlás korábban is bekövetkezhet.



**6. ábra.** Acél trapézlemez tetőfödém maradványai egy gyártócsarnok tüzesete után. Műanyagtűz, a tűzfészek fölötti tetőfödém-szakasz leomlott [7]

A tetőfödémét alátámasztó főtartók vagy szelemenek – trapézlemez előtti - tönkremenetele többnyire acél tartók, kis keresztmetszetű faváz és feszített vasbeton gerendák esetén következhet be.

Tűzvédő burkolattal épített acél trapézlemez tetőfödémek a védő burkolat integritásának megmaradásáig állékonyak maradnak a tűzben, akár több órás tűzhatás alatt is.

### 3. TETŐFÖDÉMEK TŰZÁLLÓSÁGI KÖVETELMÉNYEI

Az acél trapézlemez tetőfödém a szerkezeti rendszerben betöltött rendjétől függően sorolható be az OTSZ 2011 [8] szerkezeti elemeként. Ha a tetőfödém főtartó-szelemen rendszer támasztja meg, a trapézlemezről független merevítéssel – pl. Andráskereszttel, - és a felülettömege 60 kg/m<sup>2</sup> alatti, úgy a trapézlemez födém „tetőfödém térelhatároló szerkezete” (7. §-ban előírt fogalmak 32. pontja).

Ha a tetőfödém főtartók közt létesül, és a főtartókat kifordulás ellen is megtámasztja (2. ábra) ill. a tetősíkot födém tárcsaként merevíti, akkor a szerkezet tetőfödém tartószerkezetének minősítendő.

A követelmények a légtér- (illetve leendő tüztér-) méret, továbbá a használati mód miatt épületekre és csarnokokra eltérőek (1-2-3. táblázatok). Hőszigetelés nélküli – általában fűtetlen épületekhez tartozó – tetők az I kritériumot nem teljesíthetik, előírt tűzállósági teljesítmény-jellemzőik: RE. A hőszigetelt tetőfödémekkel szemben – ideértve azok tartószerkezeteit is - a REI (teherhordás – integritás – hőszigetelő képesség) tűzállósági teljesítmény-jellemzők írhatók elő, a vonatkozó percben kifejezett tűzállósági határértékkel.

Tűzáll. fok.	Szerkezet-csoport	Épület szintszáma Szerkezet	1	2-3	4-5	6-11	>11
			Tűzvédelmi osztály és tűzállósági teljesítmény				
I.	vízszintes teherhordó szerkezet	tetőfödém térelhatároló szerkezetei 60 kg/m <sup>2</sup> felülettömegig*	A2 REI 15	A2 REI 30	A2 REI 30	A2 REI 30	A2 REI 30
II.			B REI 15	B REI 30	A2 REI 30	A2 REI 30	-
III.			D REI 15	C REI 30	B REI 30	-	-
IV.			D REI 15	D REI 30	-	-	-
V.			D REI 15	-	-	-	-

Megjegyzés: fűtetlen épületeknél az I kritérium nem követelmény

**1. táblázat.** Épületek. Tetőfödémek térelhatároló szerkezeteinek követelményei az OTSZ 2011 [8], 16. melléklet 1-5. táblázatai alapján összeállítva

Tűzáll. fok.	Szerkezet-csoport	Épület szintszáma Szerkezet	1	2-3	4-5	6-11	>11
			Tűzvédelmi osztály és tűzállósági teljesítmény				
I.	vízszintes teherhordó szerkezet	tetőfödém és emeletközi födém tartószerkezetei 60 kg/m <sup>2</sup> felülettömeg fölött*	A1 REI 30	A1 REI 60	A1 REI 60	A1 REI 60	A1 REI 90
II.			B REI 30	B REI 30	A2 REI 45	A2 REI 60	-
III.			C REI 30	C REI 30	B REI 45	-	-
IV.			D REI 15	D REI 30	-	-	-
V.			D R(EI) 15	-	-	-	-

**2. táblázat.** Épületek. Tetőfödémek tartószerkezeteinek követelményei az OTSZ 2011 [8], 16. melléklet 1-5. táblázatai alapján összeállítva

Megjegyzés: fűtetlen épületeknél az I kritérium nem követelmény

Szerző megjegyzése: tetőfödémek rúdszerű tartószerkezeteinek (főtartók, fióktartók) követelményei mint a tetőfödém, az EI teljesítményjellemzők nélkül

Épületek tetőfödemeinek térelhatároló szerkezetei legfeljebb A2 tűzvédelmi osztállyal és REI 30 tűzállósági teljesítménnyel létesítendők.

A tetőfödémek és emeletközi födémek tartószerkezetei (1-2. táblázatok) a II-V. tűzállósági fokozat esetén szintén legfeljebb A2 tűzvédelmi osztállyal tervezendők. 6-11 szintes épületek esetén REI 60, 4-5 szint esetén REI 30, alatta REI 15-30 követelményt támaszt a nemzeti előírás a födémekkel szemben.

Csarnokok tetőfödemeinek térelhatároló szerkezetei (3. táblázat) IV-V. tűzállósági fokozat esetén tűzállósági teljesítmény nélküli D-E tűzvédelmi osztályú szerkezettel építhetők. Magasabb tűzállósága fokozatban REI 15 és A1-C osztály a követelmény.

Csarnok-tetőfödémek tartószerkezetei III-V. tűzállósági fokozatú építményeknél D tűzvédelmi osztállyal és R(EI) 15-30 teljesítménnyel létesíthetők. Az I. tűzállósági fokozat követelménye A2 R(EI) 60.

Csarnok tűzállósági fokozata		I.	II	III	IV	V
Csoport és szerkezet		Tűzvédelmi osztály és tűzállósági teljesítmény				
teherhordó szerkezet	Teherhordó pillérek, oszlopok, keretszerkezetek, tetőfödémek tartószerkezetei és azok merevítő elemei	A2 R 60	C R 45	D R 30	D R 15	
	tetőfödém térelhatároló szerkezetei 60 kg/m <sup>2</sup> felülettömégig	A1 REI 15	A2 REI 15	C REI 15	D -	E -

**3. táblázat.** Csarnokok. Tetőfödémek térelhatároló szerkezeteinek követelményei az OTSZ 2011 [8], 16. melléklet 7. táblázat vonatkozó sorai

Megjegyzések:

1. Ha a tetőhéjalás hőszigetelés nélküli (hidegtető) és az olyan anyagból készül, amelyeknek a tűzzel szemben nincs számottevő ellenállása ( $A1, A2, T_H < E 15$ ) és az épületben álmennyezet vagy a teret felülről lezáró egyéb szerkezet nem kerül beépítésre, az bármely tűzállósági fokozatnak megfelelő csarnoképületben alkalmazható
2. fűtetlen épületeknél az I kritérium nem követelmény

Az OTSZ 2011 [8] egyes épülettípusokra több speciális szabályt is megfogalmaz.

Acélszerkezetű csarnokok tartószerkezeteire egyes esetekben speciális szabályok vonatkoznak, amikor a tűzállósági határérték-követelményektől a hazai tűzvédelmi előírás eltekint (OTSZ 2011 [8], 343. §).

Csarnokok acél tartószerkezetei tűzvédelmi burkolat / bevonat nélkül építhetők:

- (fokozottan) tűz és robbanásveszélyes tartozó ipari épületekben,
- a III-V. tűzállósági fokozatú ipari, mezőgazdasági és tárolási tűzszakaszokban, alacsony számított tűzterhelésig ( $p_v \leq 500 \text{ MJ/m}^2$ ),
- iskolák tornatermeiben, ha a lelátó nem B-F tűzvédelmi osztályú anyaggal épült és a tér befogadó képessége legfeljebb 500 fő,
- ha a tető hőszigetelés nélküli hidegtető, a tűzhatással szemben érdemi ellenállást nem mutat ( $T_H < 15$ ) továbbá alatta álmennyezet vagy más határoló szerkezet nem kerül beépítésre, és
- az egyszintes épület osztószintjének teherhordó szerkezetei I-II. tűzállósági fokozat esetén.



Azaz a tűz- és robbanásveszélyes terek acélszerkezeteinél a robbanás következtében előálló tűz miatt a szerkezet összeomlásának idejére nem vonatkozik érdemi követelmény. Szintén nem támaszt a hazai tűzvédelmi előírás érdemi követelményt abban az esetben, ha a térben várható tűzfolyamat alacsony hőtermelési sebességgel rendelkezik, így az a szerkezeteket csak csekély mértékben melegíti. Az előírás célja, hogy a tartószerkezet anyaga nem éghető legyen és ne járuljon hozzá a kialakuló tűzterheléshez.

Tetőfödémek egyes elemeire szintén speciális szabályok vonatkoznak (OTSZ 2011 [8], 366. §). Ha a tetőfödém az épület kiürítési számításaiban biztonságos térként, vagy kiürítési útvonalként szerepel, akkor

- ha a tetőszigetelés ( $v \leq 12$  mm) felülről szabad, az alatta lévő hőszigetelő réteg anyaga csak A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú lehet, és a tetőszigetelés rendszerként  $B_{\text{roof}}(t1)$  osztályú legyen,
- ha a tetőfödém hő- vagy a vízszigetelését felülről legalább 5 cm vastag A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú réteg fedi hézagmentesen, a hőszigetelés B-E tűzvédelmi osztályú anyagból is készülhet,

A  $60 \text{ kg/m}^2$ -nél nem nagyobb tömegű, térelhatároló elemeket is tartalmazó tetőfödém szerkezeteken - egy tűzszakaszon belül:

- I-II. tűzállósági fokozatú építmények hőszigetelése A1 vagy A2, a tetőszigetelési rendszer pedig  $B_{\text{roof}}(t1)$  tűzvédelmi osztályú legyen, ekkor a tető vízszigetelése E tűzvédelmi osztályú anyagból is készülhet,
- III-V. tűzállósági fokozatú építmények tetőszigetelési rendszere  $B_{\text{roof}}(t1)$  tűzvédelmi osztályú legyen, ekkor a tető hő- és vízszigetelése E tűzvédelmi osztályú anyagból is készülhet.

Ha a közösségi, tömegtartózkodási célú csarnok tetőfödémének térelhatároló szerkezete nem éri el a  $60 \text{ kg/m}^2$  fajlagos tömeget (OTSZ 2011 [8], 411. §), a térelhatároló szerkezet fölötti hőszigetelés legalább A2-s1, d0 tűzvédelmi osztályú anyagból készüljön.

A jelenleg munkaközi állapotban lévő OTSZ 5.0 [9] anyagához a szerző a Szent István Egyetem, Ybl-kar, Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézeti munkacsoportjának tagjaként – a jelen cikk témájával kapcsolatban - az alábbiakat javasolta:

- a tetőfödém térelhatároló szerkezete fogalom megszüntetése,
- a vízszintes szerkezetek és az őket közvetlenül megtámasztó függőleges tartószerkezetek tűzállósági teljesítmény-különbségeinek eltörlése, a követelmények egységesítése.

A teherhordó szerkezetek állékonyságának követelményeinek jelen OTSZ-tervezet javaslata nagy (NAK), alacsony (AK), közepes (KK) és magas (MK) kockázat esetén az alábbi (4-5. táblázat).

Lakó- és közösségi alaprendeltetés – teherhordó szerkezetek követelményei				
Mértékadó kockázati osztály	NAK	AK	KK	MK
Földszinti és emeleti teherhordó szerkezetek ált.	D R(EI) 30	C (max. 3 szint), A2 R(EI) 60	A1 R(EI) 90	A1 R(EI) 120
Legfelső szint teherhordó szerkezete	D R(EI) 15	C R(EI) 45	A2 R(EI) 60	A1 R(EI) 60

Tárolási, ipari és mezőgazdasági alaprendeltetés – teherhordó szerkezetek követelményei				
Mértékadó kockázati osztály	NAK	AK	KK	MK
Földszinti és emeleti teherhordó szerkezetek ált.	D R(EI) 30	C (max. 3 szint), A2 R(EI) 30	A2 R(EI) 45	A1 R(EI) 60
Legfelső szint teherhordó szerkezete	D R(EI) 15	C R(EI) 15	A2 R(EI) 30	A1 R(EI) 45

**4-5. táblázat.** Teherhordó szerkezetek követelményei az OTSZ 5.0 [8] javaslat szerint, részlet

Tárolási, ipari és mezőgazdasági létesítmények esetén a követelmény-javaslat a korábbiakhoz képest hajszállal enyhébb. Az ennek megfelelő tűzszakaszok munkahelyek, bennük helyismerettel rendelkezők dolgoznak, így kiürítésük – és életvédelmük - rövid időn belül megoldható.

A lakó- és középületek esetén a függőleges teherhordó szerkezetek állékonysági követelménye a közepes és magas kockázatnál enyhén csökken, ugyanakkor – az egységesítés miatt - a födémek tűzállósági teljesítmény-követelményei a javaslat szerint a magasabb kockázati osztályokban nőnek.

Ez a javaslat megoldja az OTSZ 2011 [8]-ben lévő anomáliát, amely pl. I. tűzállósági fokozat és 12 szint esetén R(EI) 180 pilléreket és falakat ír elő, R(EI) 90 födémek és gerendák mellett. Nyilvánvaló, hogy a 90 perces szabványos tűzhatást követő födém-tönkremenetel után a pillérek állékonysága, oldalirányú megtámasztása nem biztosított. Bár az OTSZ 2011 [8] 331. § (3) - helyesen - előírja a teherátadás rendjének figyelembevételét a követelmények meghatározásánál, tapasztalatok szerint a gyakorlati tervezés és a szakhatósági munka esetében is többször figyelmen kívül hagyják a fenti előírást. E lehetséges hibák kiküszöbölésére számos európai ország már évtizedekkel ezelőtt eltekintett a teherhordó szerkezetek eltérő tűzvédelmi követelményeitől a saját tűzvédelmi szabályzatában.

## 4. TETŐFÖDÉMEK TŰZVÉDELMI OSZTÁLYA

A tetőfödémeket a valós tüzesetek során jellemzően alsó oldali tűzhatás éri, így vizsgálatuk is ennek megfelelően történik. A felső tetőtűz-terjedés vizsgálata a tűzszakaszok kialakításánál mértékadó.

### 4.1. Acél trapézlemez és egyrétegű trapézlemezes tetőfödém

Az acél anyag nem éghető. Az acél trapézlemezek - hőszigetelés nélküli tetőfödémek - tűzvédelmi osztályát azok bevonatrendszer határozza meg. Tűzihorganyzott lemezek A1 osztályúak, a műanyag-bevonatos acél trapézlemezek a műanyag rétegek nem-éghetőségi teszt (MSZ EN ISO 1182 [10]) során mutatott viselkedése alapján jellemzően az A1-A2 tűzvédelmi osztályok egyikébe sorolhatók. A minősített elemek égve csepegést nem mutatnak (d0 alosztály), A2 tűzvédelmi osztály esetén a füstképződéshez tartozó tűzvédelmi alosztály a bevonat vastagságának függvényében s1-s2.

### 4.2. Hőszigetelt, lágyfedéses acél trapézlemezes tetőfödémek

Hőszigetelt tetőfödémek, mint nem homogén, több komponensből álló szerkezetek tűzvédelmi osztályát az OTSZ 2011 [8] és az MSZ EN 13501-1 [11] alapján lehet besorolni. A vízszigetelési és páratechnikai okokból alkalmazott éghető alkotók – PE fólia - miatt a szerkezet az A1 tűzvédelmi osztályba nem sorolható be.

Az ásványgyapot hőszigeteléses, A2 osztályba sorolható födém bruttó égéshője a szabvány szerint [12] nem haladhatja meg a  $PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$ , ill. a tűzvédelmi szempontból „nem lényeges” rétegek bruttó égéshője a  $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$  határértéket. Az OTSZ 2011 [8] 301.§ (2) ugyanezen küszöbszámokat tartalmazza.

A szerző több tűzállósági vizsgálathoz készített tűzvédelmi statikai állásfoglalása [13] alapján az utóbbi követelményérték az építési gyakorlatban alkalmazott 0,12 - 0,2 mm vastag PE-fóliák esetén nem igazolható, a műanyag magas fűtőértéke miatt ( $H = 46,5 \text{ MJ/kg}$ ).

$$PCSPE = 46,5 \text{ MJ/kg} \times 960 \text{ kg/m}^3 \times 0,00012 \text{ m} \times 1,1 = 5,89 \text{ MJ/m}^2 > \max PCS = 4 \text{ MJ/m}^2$$

(Fűtőérték a VdS 2516 [14] alapján, az 1,1-es szorzó az átlapolásokat veszi figyelembe.)

A szabvány szerinti küszöbérték teljesüléséhez max. 0,12 mm vastag, lényegesen alacsonyabb fűtőértékű ( $H = 18,0 \text{ MJ/kg}$ ) PVC fólia alkalmazása felelne meg, melynek viszont környezetvédelmi alkalmazása aggályos:

$$\text{PCSPVC} = 18 \text{ MJ/kg} \times 1400 \text{ kg/m}^3 \times 0,00012 \text{ m} \times 1,1 = 3,34 \text{ MJ/m}^2 \leq \text{max PCS} = 4 \text{ MJ/m}^2$$

Az OTSZ 2011 [8] 301.§ (1) alapján a többkomponensű, rétegenként eltérő tűzvédelmi tulajdonságú szerkezetek, így a tetőfödémek osztályozhatók valós tűzállósági kísérlet során mutatott viselkedésük alapján is. Az idézett tűzvédelmi statikai állásfoglaláshoz [13] tartozó kísérletek során a 6-8. percben a fólia rétegek ellobbantak, a gyors – pár másodperces - elégésük a szerkezet tűzhatással szembeni viselkedését nem befolyásolta, ezért a vizsgáló szerkezet az A2 osztályt tanúsította.

Ezért az ásványgyapot hőszigeteléses acéltrapézlemez tetőfödémek kedvező, „A2” tűzvédelmi osztályának tanúsításhoz is az egész szerkezetre kiterjedő, MSZ EN 1363-1 [15] szerinti - költséges - tűzállósági vizsgálat szükséges, az az építési gyakorlatban alkalmazott tetőfödémek esetében számítással nem igazolható.

EPS hőszigetelést is tartalmazó tetőfödémek egyszerűsített besorolása az OTSZ 2011 [8] 300.§ (3) alapján történhet. Az alsó oldali tűzhatással szemben a szerkezetet lezáró / burkoló A2 acél trapézlemez, a fölöttes E tűzvédelmi osztályú PE-fólia ill. EPS hőszigetelés, továbbá a káros égéstermékek kibocsátását gátló PVC vagy más műanyag tetőszigetelés miatt a teljes tetőfödém a „B” tűzvédelmi osztályba sorolható.

A szakhatósági eljárás során szükséges igazolásokat a tetőfödém-rendszer műszaki specifikációja, a hazai Építőipar Műszaki Engedély (ÉME) ill. az Európai Műszaki Engedély (ETA) tartalmazza. Harmonizált szabvány e tetőfödém-rendszerekre nem készült.

## **5. ACÉL TRAPÉZLEMEZES TETŐFÖDÉMEK TŰZÁLLÓSÁGI TELJESÍTMÉNYE**

### **5.1. Az igazolás lehetséges módjai**

A szakhatósági eljárás során új épületszerkezetek tűzvédelmi teljesítmény-igazolásnak több módja lehetséges:

- arra akkreditált laborban végzett tűzállósági kísérlettel, és/vagy annak kiterjesztésével,
- statikai és termikus számítással a vonatkozó szabványok (MSZ EN 1990-szabványsorozat, azaz Eurocode-ok) alapján, ideértve a szabvány szerinti táblázatos módszerrel történő igazolást is.
- a tűzhatásnak kitett tér felőli burkolattal, ha az a szerkezettel együtt vagy önálló membránként biztosítja az előírt tűzvédelmi osztályt és a tűzállósági teljesítményt.

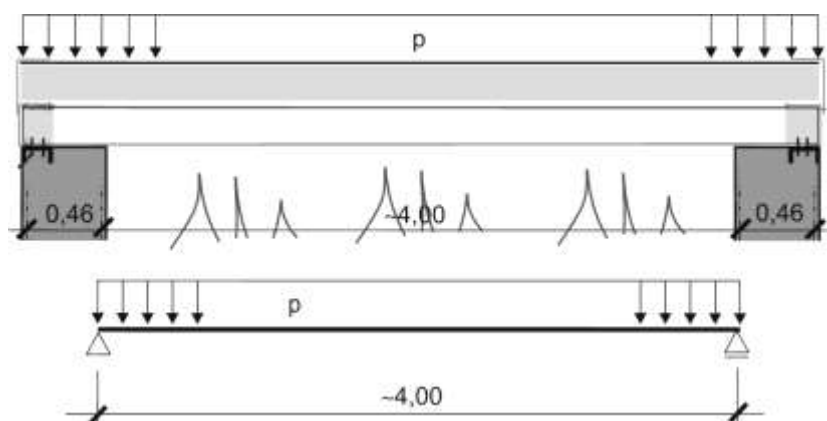
Egyes megépült szerkezetek egyszerűsített igazolására – korábbi tűzállósági vizsgálatok ill. számítások alapján – az OTSZ 2011 [9] egyszerűsített táblázatos módszert ad, pl. falazott és vasbeton szerkezetek esetén.

Acélszerkezetek esetén – azok valós tüzeseti viselkedésére tekintettel – sem az OTSZ 2011 [8] sem a vonatkozó Eurocode-szabványok (MSZ EN 1993-1-2 [5]) nem adnak ilyen módszert.

### **5.2. Védelem nélküli tetőfödémek**

Födémek tűzállósági kísérletét az MSZ EN 1363-1 [15] és az MSZ EN 1365-2 [16] szabványok alapján végzik (7. ábra), a labor adottságai miatt a vizsgáló kemence adott fesztávolságával, és a tetemes költségek okán a 1990-es évektől Európa-szerte egyetlen vizsgálattal. A korábbi MSZ 14800-1 [17] szabvány még két vizsgálatból számított átlagos

tűzállósági határértéket írt elő, vagy az egy vizsgálattal megállapított tűzállósági határérték 80%-t fogadta el.



7. ábra. Födémek tűzállósági vizsgálata az EN-szabványok alapján

A hazai födém-vizsgáló kemence falköze fix 4,0 m, valamint a kísérletet is csak egy teherállásra lehetséges elvégezni, ezért a valós beépítési körülményekre a labor-eredmények mérnöki kiterjesztése szükséges.

Az integritási (E) és hőszigetelési (I) kritériumok teljesülését a vizsgált rétegrend – elsősorban a hőszigetelés és annak magas hőmérsékleti kedvező viselkedése, továbbá a kapcsolatok és toldások kialakítás és tömítése határozza meg. Ezért ha az EI tűzállósági teljesítményjelzők a tűzállósági vizsgálat során teljesülésnek, úgy a hozzá tartozó tűzállósági határértékek egy azonos felépítésű, de eltérő fesztávolságú és terhelésű szerkezetek esetén is fennállnak.

A tűzeseti teherbírasi követelmények (R) Eurocode-szerinti számítással történő igazolása során a terheket az Eurocode 1 (MSZ EN 1991-1-1 [18] és MSZ EN 1991-1-3 [19]), azok kombinációját pedig az Eurocode 0 (MSZ EN 1990 [20]) alapján kell felvenni.

A tűzesetet az Eurocode a rendkívüli teherkombinációval veszi figyelembe, ahol a hó- és a szélteher egyidejű figyelembevétele nem szükséges. A lapostetős ( $\alpha < 10^\circ$ ) tetőfödémek szélterhe jellemzően szélszívás, az önsúllyal ellenkező irányban hat és emiatt a biztonság javára elhanyagoljuk az ellenőrzés során. A szél okozta feltépés elleni védelmet a normál hőmérsékleten korrekten megtervezett rögzítések jellemzően a magas hőmérsékleten is biztosítani tudják.

A lapostetős tetőfödém tűzeset során működő terhe, és annak a normál hőmérsékleti teherhez képesti hányada az alábbiak szerint számítandó [20]:

$$pEd_{fi} = gk + qk1 + \psi1 \times qk2 \quad \text{és} \quad \eta_{fi} = pEd_{fi} / pEd$$

ahol  $pEd_{fi}$  a tűzhatásnak kitett tetőfödém terhe,  $qk1$  a gépészeti teher és  $\psi1 \times qk2$  a hóteher,  $\psi1 = 0,2$  a hóteher tűzhatás során figyelembe veendő hányada.

Az acél trapézlemez önsúlya a  $gk1 = 0,10-0,15$  kN/m<sup>2</sup> értékkel vehető figyelembe, hőszigetelt, lágyfedéses acél trapézlemez önsúlyára  $gk2 \approx 0,35$  kN/m<sup>2</sup> az irányadó. A tetőfödémre függesztett gépészeti terhek jellemző értéke  $qk,1 \approx 0,2$  kN/m<sup>2</sup>. A hóteher értéke  $\alpha < 30^\circ$  lejtésű lapostető és a létesítmény legfeljebb 400 m tszf-i magassága esetén  $qk,fi,2 = \psi1 \times qk,2 = 0,2 \times 1,0 = 0,2$  kN/m<sup>2</sup>. A szabvány egy rétegű hidegtetők esetén annak ellenére megköveteli a hóteher figyelembevételét, hogy az a tűzhatás esetén triviálisan elolvad.

Ezek alapján az alábbi gyakorlati táblázat állítható össze lapostetős tetőfödémek terheire:

Tetőfödém típusa és rétegei	Összteher a tűzhatás során		Rendkívüli és tartós terhek hányada ( $\eta_{fi}$ )
	$p_{Ed,fi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$m_{Ed,fi}$ [kg/m <sup>2</sup> ]	
Acél trapézlemez (egy rétegű)	0,35	35	0,21
Hőszigetelt, lágyfedéses acél trapézlemez	0,55	55	0,28
Hőszigetelt, lágyfedéses acél trapézlemez + függesztett gépészeti teher (20 kg/m <sup>2</sup> )	0,75	75	0,33

**6. táblázat.** Acél trapézlemeztes tetőfödémek irányadó terhei tűzhatás során, tetőlejtés:  $\alpha < 10^\circ$  és a létesítmény tszf. magassága  $h \leq 400$  m.

A hajlított elemként beépített acél trapézlemez tetőfödémek teherbírásának részletes számítása tűzhatás esetén az Eurocode 3 (MSZ EN 1993-1-2 [5]) szabvány szerint lehetséges. A szabvány alapján az acél trapézlemezek a 4. keresztmetszeti osztályba tartoznak, hajlítási, nyírási és beroppanási ellenállásuk, ill. az interakció a hatékony keresztmetszet módszerével számítható amely a mintegy 1 mm vastag alkotólemezek lokális horpadását is figyelembe veszi. A teherbírást nem csak a magas hőmérsékleten csökkenő folyáshatár, hanem a még nagyobb arányban csökkenő rugalmassági modulus is befolyásolja. A számítási módszereket Dunai és Horváth [21] ismerteti.

Az általános ISO 834-1 [22] szerinti zárttéri tűzhatás során az acéllemez hőmérséklete 5 perc után  $\Delta m_1 = 576^\circ\text{C}$ , 10 perc után  $\Delta m_2 = 678^\circ\text{C}$ , 15 perc után pedig  $\Delta m_3 = 739^\circ\text{C}$ . Az e hőmérsékletekhez tartozó folyáshatár-csökkenés ill. ennek összevetését a rendkívüli tervezési helyzetben előálló teher- ill. igénybevétel-szintet a 7. táblázat tartalmazza.

ISO-zárttéri tűzhatás időtartama	$\Delta m$ [°C]	rel. folyáshatár magas hőmérsékleten, $k_{y,\Delta m}$	rel. nyomatókei teherbírás, magas hőmérsékleten, $k_{y,\Delta m}^*$	rendkívüli és tartós terhek / igénybevétel-hányada ( $\eta_{fi}$ )
5'	576	0,546	$< 0,546$	( $>$ ) 0,21 ; 0,28 ; 0,33
10'	678	0,283	$< 0,283$	( $>$ ) 0,21 ; 0,28
15'	739	0,182	$\ll 0,182$	( $<$ ) 0,21

**7. táblázat.** ISO-zárttéri tűzhatás magas hőmérsékletein előálló relatív folyáshatár- és a teher- ill. igénybevétel-szint összehasonlítása

Ezek alapján a – normál hőmérsékleten kihasznált - hajlított szerkezet számításal történő igazolása hozzávetőleg 10 perces ISO-zárttéri tűzhatásra lehetséges, különös tekintettel a még drasztikusabb mértékben csökkenő rugalmassági modulusra, aminek következtében a hatékony keresztmetszeti tényező (Weff) is csökken. TH = 15 perc pedig csak a magas- és ezáltal a normál hőmérsékleten is csökkentett teherbírás kihasználtság mellett igazolható. Önmagában a számítási módszer használatával a hajlított trapézlemez esetében így jellemzően legfeljebb R 15 tűzállósági teljesítmény igazolható, ha a szerkezeti elem normál hőmérsékleti kihasználtsága is elmarad a 50%-tól.

Az Eurocode 3 megengedi a hőmérsékleti igazolást is, de a 4. osztályú profilok esetén – a biztonság javára - alacsony  $\Delta_{crit} = 350^\circ\text{C}$  kritikus hőmérséklet figyelembe vételét javasolva. A megfelelőség feltétele, hogy a szerkezeti elem hőmérséklete – ami itt megegyezik a tűztéri gázhőmérséklettel – ne haladja meg a kritikus hőmérsékletet:  $\Delta_{gas} = \Delta m \leq \Delta_{crit}$ .

A konkrét tér funkciója, szerkezete, a benn tárolt anyagok és a szellőzési-geometriai viszonyok alapján részletes tűzmodellekkel írható le a tüzest során előálló termikus hatások. A lokális tüzek és a gázhőmérsékleti viszonyok kísérletekre alapozott numerikus modellekkel írható le, a fejlődő tűz fázisa és hőmérséklet-eloszlása pl. zónamodellekkel jellemezhető. Részletes tűzmodell futtatása cellamodell alkalmazó programmal végezhető (pl. NIST, FDS-Pyrosim [23]), ennek használata azonban költséges és csak indokolt esetben alkalmazza a tűzvédelmi mérnöki gyakorlat.

A kifejlett tűz stádiumában az éghető anyagok mennyiségét és eloszlását is figyelembe vevő paraméteres tűzgörbe (MSZ EN 1991-1-2 [24]) számítása ajánlható, ha a térben lévő éghető anyagok mennyisége és fűtőértéke csekély. A módszer csak szigorú korlátokkal, legfeljebb 500 m<sup>2</sup>-es alapterülettel és maximum 4,0 m-es belmagassággal alkalmazható.

Az egyszerű szabványosított hőmérséklet-idő görbe – pl. cellulózalapú anyagok tüzeit leíró ISO 834-1 [22] zárttéri tűzgörbe – acél trapézlemezeken esetén a gyakorlatban nem alkalmazható, mert a tűzfolyamat 5. percében a tűztéri gázhőmérséklet meghaladja a Eurocode 3 által javasolt kritikus hőmérsékletet.

A teherbíráshoz tartozó tűzállósági teljesítmény meghatározásának (R) költségesebb, de jóval kedvezőbb eredményt adó módszere a tűzállósági kísérlet elvégzése [15],[16]. Az eredmények minél általánosabb használhatósági miatt a kísérletet jellemzően az ISO 834-1 [22] zárttéri tűzgörbének megfelelő alsó oldali tűzhatással végzik el.

A tervezési tüzeset során az R-kritériumot a tűzállósági kísérlettel megállapított magas hőmérsékleti teherbírási alapján lehet igazolni. A hajlított szerkezeti elem magas hőmérsékleti nyomatóki és nyírási ellenállása meghaladja a vonatkozó igénybevételeket a tűzállósági kísérletek során:

$MRd_{,fi} \geq MEd_{,fi,exp}$  ,  $VRd_{,fi} \geq VEd_{,fi,exp}$  ill. *M-R interakció többtámaszú tartó modell esetén.*

A szabványos – statikailag határozott – megtámasztás, azaz kéttámaszú tartó esetén a tűzállósági kísérlet során működő igénybevételek egyszerűen számíthatóak. Az ettől eltérő beépítési konfigurációban – a valós tüzeseti tapasztalatok alapján – azzal a feltételezéssel célszerű élni, hogy a gerinclemezek támaszok fölötti részleges beroppanása miatt az egyes mezőkben a folytonos, többtámaszú trapézlemez is mechanikailag külön kéttámaszú tartóként működik a rendkívüli tervezési helyzetben.

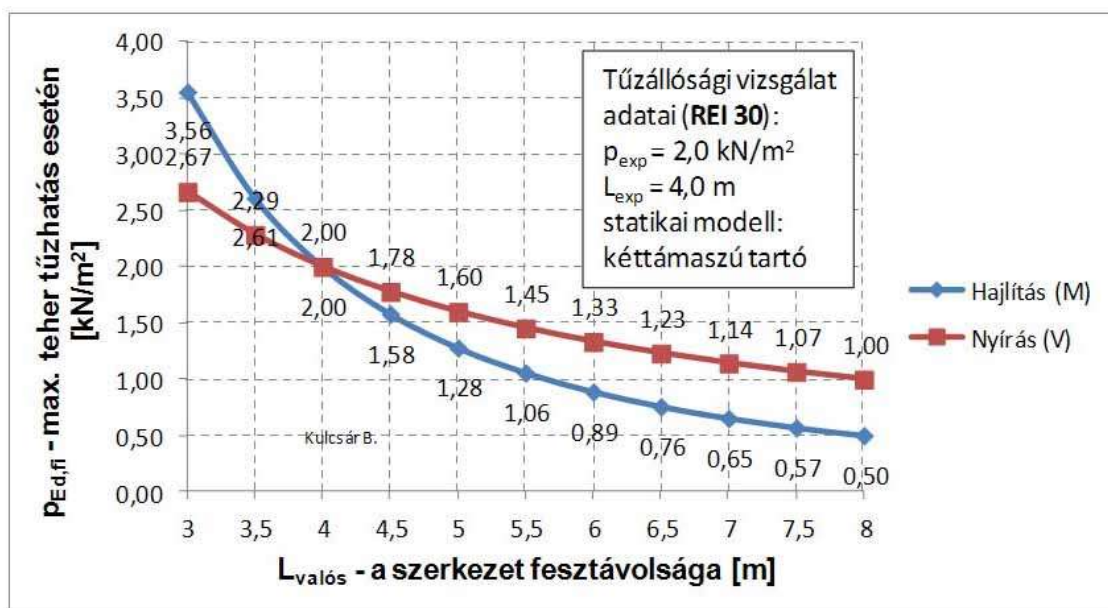
A vizsgálati eredmény kiterjesztése más fesztávok esetén az alábbi megengedett teherrel lehetséges, a kísérlettel megegyező tűzállósági határérték mellett (statikai modell: kéttámaszú tartó).

$$\max p_{Ed,fi} = \sum p_{exp} \cdot \frac{L_{exp}^2}{L_{valós}^2} \quad \text{és} \quad \max L_{valós} = L_{exp} \sqrt{\frac{p_{exp}}{p_{Ed,fi}}} \quad \text{hajlításra,}$$

$$\text{ill.} \quad \max p_{Ed,fi} = \sum p_{exp} \cdot \frac{L_{exp}}{L_{valós}} \quad \text{és} \quad \max L_{valós} = L_{exp} \cdot \frac{\sum p_{exp}}{p_{Ed,fi}} \quad \text{nyírásra.}$$

ahol  $p_{exp}$  és  $L_{exp}$  a kísérleti összteher és fesztáv,  $p_{Ed,fi}$  és  $L_{valós}$  pedig a tűzhatásnak kitett valós szerkezetre működő összteher és fesztávolság.

Egy acél trapézlemez fődemen  $p_{exp} = g_k + q_{exp} = 0,35 + 1,65 = 2,00$  kN/m<sup>2</sup> össz kísérleti teherrel, és  $L_{exp} = 4,0$  m fesztávolsággal kéttámaszú tartóként elvégzett sikeres tűzállósági vizsgálat esetén a 8. ábra szerinti diagram adható a tűzvédelmi tervezésre.



8. ábra. Egy acél trapézlemez fedém tűzállósági vizsgálati eredményeinek kiterjesztése

A vizsgálati fesztáv fölötti alkalmazások esetén jellemzően a nyomatéki ellenállásból számított maximális teher a mértékadó, míg a vizsgálati fesztáv alatti alkalmazás során a nyírási ellenálláshoz tartozó. Az önsúly és a rendkívüli hőteher  $p_{Ed,fi} = 0,55 \text{ kN/m}^2$  számértéke miatt a 6. ábrán bemutatott fedém maximum  $L = 7,50$  fesztávolságig alkalmazható, gépészeti teher fennállása esetén ( $p_{Ed,fi} \approx 0,75 \text{ kN/m}^2$ ) pedig  $L = 6,50$  m támaszközig.

Az acél trapézlemez tetőfedémek szabványos tűzállósági kísérletével REI 15-30 tűzállósági teljesítmények igazolhatók, melyekhez szükséges adatokat az Építőipari vagy Európai Műszaki Engedély – mint műszaki specifikációk – és a TMI ill. a CPR-konceptió [25] szerinti teljesítmény-igazolás tartalmazhatnak.

Hőszigetelés nélküli egyrétegű acél trapézlemez tetőfedémek az I kritériumot triviálisan nem tudják teljesíteni. A magas hőmérsékleten bekövetkező nagy alakváltozásuk miatt a lemezek tömitései az E kritérium előírásait a vonatkozó vizsgálati jegyzőkönyvek alapján jellemzően 15 percig tudják igazoltan teljesíteni (ÉME [26]).

Az „igazolt” teljesítés hangsúlya a cikk szerzőjének véleménye szerint nem jelenti azt, hogy a trapézlemez tetőfedés az igazolt tűzállósági határérték alatt érdemi hő- és füstelvezetésre lenne képes (vö: OTSZ 2011 [8], 343. §, jelen cikk 3. szakasza).

Az acél anyag jellegéből adódóan megnyúlik, kötél alakot vehet fel, de a megnyíló rések és hézagok mérete elégtelen a hő- és füstelvezetéshez szükséges fedém-nyílásméretre képest. Az OTSZ 2011 [8] 508. § c) szerinti E<15 kritérium így – pusztán az acél trapézlemez tetőfedés okán – nem teljesül a hő- és füstelvezetés létesítésének mellőzésére. Különösen akkor nem, ha az alkalmazott fesztáv épp meghaladja az ÉME-ben előírt maximális értéket (vö: OKF állásfoglalás [27]). Acél trapézlemez tetőfedémek esetén a hatékony hő- és füstelvezetést csak tetősíki nyílásokkal biztosítható.

Működő hő- és füstelvezetést anyagukban csak olyan fedések tudnak biztosítani, melyek a tűzben előálló magas hőmérsékleteken is ridegen, „szilánkos jelleggel” törnek, mint pl. a szálcement hullámlamezek és az üveg fedések. A tervezett OTSZ 5.0-ban [9] ezért célszerű lenne ezt a feltételt a ténylegesen beépíthető anyagokkal nevesíteni.

### 5.3. Tűzvédelmi burkolatos tetőfödémek

Magasabb tűzállósági teljesítmény-követelmények esetében ( $TH \geq 45$  min), ha részletes tűzmodellekkel nem lehetséges vagy nem gazdaságos a szerkezeti elem hőmérséklet-eloszlásának meghatározása, az acél trapézlemez födém alsó tűzvédelmi elburkolása válhat szükségessé.

Az OTSZ 2011 [8] szerint ez ált.  $N \geq 4$  szintes épületek – I. tűzállósági fokozat esetén  $N \geq 2$  épületek - ill. legalább II. tűzállósági fokozatú csarnokok tetőfödéménél fordulhat elő, maximális értéke: max tetőfödém  $TH = 90$  min. A tervezett OTSZ 5.0 [9] alapján a fenti előírás jellemzően közepes kockázatú (KK) épületek és a magas kockázatú (MK) csarnokok esetén állhat elő, maximális értéke: max tetőfödém  $TH = 60$  min.

Esztétikailag nem igényes - pl. álmennyezeti – terekben szórt tűzvédelmi habarcs alkalmazható. Ezek szükséges rétegvastagsága  $TH = 60 - 90$  min esetén mintegy 15 - 35 mm. A habarcs jellemzően horganyzott vagy nyers acélfelületre vihető fel, a műanyag bevonatos vagy festett felületeken a tapadása gyakorlatban ritkán felel meg.

Esztétikai követelmények esetén a tűzvédelmi lemezes burkolatot – álmennyezetet – az acél trapézlemezhez rögzíthető, segédszerkezettel. Hidrotermikus kalciumszilikát vagy rostsilikát (A1) lemezek esetén a  $TH = 90$  min követelmény általában  $2 \times 15$  mm réteggel teljesíthető. Tűzvédelmi gipszkarton lemezek (A2) a fenti előírásnak történő megfelelése mintegy  $3 \times 12,5$  mm réteg beépítésével lehetséges.

Tűzvédő festés alkalmazását a trapézlemez magas, ált. 1000 [1/m] fölötti szelvénytényezője nehezíti. E paramétertartományt a termékek tűzvédelmi műszaki specifikációi jellemzően már nem tartalmazzák.

### 5.4. Beépített tűzoltó berendezések által biztosított védelme

Az ipari, tárolási vagy közösségi csarnokokban és épületekben létesülő beépített oltó záporberendezések a tüzeket jellemzően már a lokális stádiumukban elfojtják. A hazai beavatkozási tapasztalatok alapján a sprinkler rendszerrel felszerelt épületekben keletkező tüzek mintegy 90%-ában 1-4 szórófej nyit meg, a láng csóvája ritkán ér el a tetőfödémig.

A felszálló meleg füst hozzávetőleg 100 – 200 °C hőmérsékletű, a tetőfödémet a saját gázhőmérsékletére sem képest felhevíteni, így az acél trapézlemez hőfoka alulmúlja a javasolt  $\square_{crit} = 350^\circ\text{C}$  kritikus hőmérsékletet a sprinkler rendszer előírt üzemidejéig (REI 30 - 90).

Vízköddel vagy gázzal oltók által védett terekben még kedvezőbb hőmérsékleti viszonyok alakulnak ki tüzek esetén, ezért a szerkezet e védelmi módok esetén is megfelel.

## ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Acél trapézlemez vékony profillemes termékek, melyekkel nagy fesztávolságú tetőfödémek is költségtakarékosan megépíthetők. A szerkezeti anyag nem éghető, de a tűzben előálló magas hőmérsékleteken gyorsan szilárdságát veszti, ezért a trapézlemez, mint szerkezeti elem a teherbírási funkciója tekintetében (R) csekély tűzállósági határértékkel rendelkezik. Az e szerkezeti elemekkel épített tetőfödémek tűzvédelmi tervezése és az elbírálás szakhatósági munkája is fokozott gondosságot kíván.

Egyrétegű acél trapézlemez tetők tűzvédelmi osztálya horganyzott lemezeknél A1, műanyag bevonat alkalmazása esetén a bevonat-vastagság függvényében A1-A2 lehet.

Közetgyapot hőszigeteléses, lágyfedéses trapézlemez tetőfödémek tűzvédelmi osztályát javasolt tűzállósági kísérlet részeként meghatározni, mert a jelenlegi építési gyakorlatban alkalmazott 0,12 - 0,2 mm vastag PE fólia párazáró réteg fűtőértéke is meghaladja az A2 tűzvédelmi osztály küszöbértékét. A kísérlettel bebizonyítható, hogy a párazáró fólia gyors égése – annak ellobbanása miatt - nem járul hozzá érdemben a szerkezet lánggal égéséhez, és a szerkezeti rendszer ezzel az A2 tűzvédelmi osztályba sorolható.



Az EPS hőszigetelésű acél trapézlemez tetőfödémek a B tűzvédelmi osztállyal jellemezhetők.

A védelem nélküli acél trapézlemez tetőfödém R(EI) 15 tűzállósági teljesítménye Eurocode-szerinti statikai és termikus számítással az általános ISO-zárttéri tűzgörbével is csak abban az esetben igazolható, ha az acélszerkezet normál hőmérsékleti kihasználtsága alacsony. Ez gazdaságtalan tervezéshez vezethet. Emiatt – tisztán számításos módszer esetén - javasolt a tér funkciója, szerkezete, a benn tárolt anyagok és a szellőzési-geometriai viszonyok alapján részletes tűzmodellek használata.

Típus-szerkezeti rendszerek esetén a tűzállósági kísérlettel segített tervezés kedvezőbb eredményekhez vezethet. Az eredmények általános használhatósága miatt a vizsgálati tűzhatás alsó oldali ISO zárttéri tűzgörbe szerinti. A teherbíráshoz (R) igazolt tűzállósági határérték esetén a kísérleti eredmények kiterjesztésén alapuló mérnöki módszerrel határozható meg a valós feszítávolságokhoz és tartószerkezeti rendszerhez megengedett maximális teher a tűzhatás alatt. Az EI teljesítmény-jellemzőkhöz megállapított tűzállósági határérték teljesüléséhez elegendő a rendszer-felépítés betartása az építés helyszínén. A kísérlettel segített tervezéssel általában REI 15 – 30 tűzállósági teljesítmények igazolhatók, a konkrét terhelés függvényében. Az igazoláshoz szükséges adatokat az ÉME, ETA műszaki specifikációk illetve a TMI és a CPR-filozófiájú teljesítmény-igazolások tartalmazzák.

Megjegyezzük továbbá, hogy egyrétegű trapézlemez tetőkhöz kiállított specifikációk – adott feltételekkel – általában RE 15 illetve E 15 teljesítményt igazolhatnak. Az egyik feltétel – pl. feszítáv – túllépése nem jelenti azt, hogy az E kritériumhoz tartozó tűzállósági határérték ne teljesülne, azt pedig egyáltalán nem hogy az esetlegesen megnyíló résekkel hatékony hő- és füstelvezetés jöjjön létre. Annak biztosítására az acél trapézlemez tetőfödémek csak tetősíki nyílásokkal alkalmasak. Anyagában is megfelelő tetőfedést a szálcement- és üveglemezek tudnak biztosítani.

$TH \geq 45$  min REI-követelmény és ISO-zárttéri tűzgörbe esetén a tetőfödém alsó burkolása válhat szükségessé, mely tűzvédelmi lemezekkel vagy tűzvédelmi habarccsal egyaránt megoldható.

Aktív tűzvédelmi rendszerek üzemeltetése esetén védelem nélküli acél trapézlemez tetőfödém kritikus hőmérséklet fölé történő hevülésével a beépített oltóberendezés üzemidejéig nem kell számolni, addig a tetőfödém szerkezete a REI-kritériumnak megfelel.

## Felhasznált irodalom

- [1] Dachaufbau für Flachdach mit Trapezblech, <http://www.ki-smile.de/kismile/view105,2,851.html>, FH Potsdam, letöltés: 2013.05.09.
- [2] Beda L.: Tűzmodellezés és tűzkockázat-elemzés, SZIE-YMÉK, 2010.
- [3] Walton W.D., Thomas P.H.: Estimating temperatures in compartment fires, In: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 2002, 3rd Ed., Section 3, Chapter 6, pp. 3-171-188.
- [4] ATF-kísérlet: Tűzvizsgálói tanfolyamon végzett 1:1 kísérlet, Pilisvörösvár, 2007
- [5] MSZ EN 1993-1-2, Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-2. rész: Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre, 2012
- [6] Kulcsár B.: Tartószerkezetek tűzvédelme. Elektronikus tananyag, SZIE-YMÉK Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet, 2009
- [7] Budapest, XVI. ker. Arany János utcai Ikarus-csarnok tüzesete 2006.03.08., [www.langlovagok.hu](http://www.langlovagok.hu), letöltés: 2013.05.12.
- [8] OTSZ 2011, a 28/2011. (IX.6.) BM-rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

- [9] OTSZ 5.0, Országos Tűzvédelmi Szabályzat tervezete, 2013. május
- [10] MSZ EN ISO 1182. Termékek tűzveszélyességi vizsgálatai. A neméghetőség vizsgálata, 2010 (angol nyelvű)
- [11] MSZ EN 13501-1:2007 + A1:2010. Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 1. rész: Osztályba sorolás a tűzveszélyességi vizsgálatok eredményeinek felhasználásával (angol nyelvű)
- [12] MSZ EN ISO 1716. Építési termékek tűzveszélyességi vizsgálatai. A bruttó égéshő (fűtőérték) meghatározása, 2011 (angol nyelvű)
- [13] Kulcsár B.: Tűzvédelmi statikai állásfoglalás raktárépület tetőfödéméhez, 2012
- [14] VdS 2516. Kunststoffe. Eigenschaften, Brandverhalten, Brandgefahren. 2010
- [15] MSZ EN 1363-1. Tűzállósági vizsgálatok. 1. rész: Általános követelmények, 2010
- [16] MSZ EN 1365-2. Teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata. 2. rész: Födémek és tetők, 2000 (angol nyelvű)
- [17] MSZ 14800-1. Tűzállósági vizsgálatok. Épületszerkezetek tűzállósági határértékének vizsgálata. 1989.
- [18] MSZ EN 1991-1-1. Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-1. rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei, 2005
- [19] MSZ EN 1991-1-3. Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-3. rész: Általános hatások. Hóteher, 2005
- [20] MSZ EN 1990. Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai, 2011
- [21] Dunai L., Horváth L.: Vékonyfalú acél trapézlemez fedések tűzállósága. Kutatás-fejlesztési jelentés. BME Hidak és Szerkezetek Tanszék, 2011, Lindab Kft.
- [22] ISO 834-1. Fire resistance tests. Element of building constructions. Part 1: general requirements.
- [23] NIST, FDS-Pyrosim 2012: Fire dynamics simulator and graphical user interface. User manual. Thunderhead Engineering. New York, 2012
- [24] MSZ EN 1991-1-2. Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-2. rész: Általános hatások. A tűznek kitett szerkezeteket érő hatások, 2005
- [25] CPR. Construction Product Regulation. Építési termék rendelet. 35/2011/EU Bizottsági rendelet, Brüsszel
- [26] Építőipari Műszaki Engedély (ÉME: A-804/1991.) és az utóellenőrzés eredménye (UE: A-2157/2009) eredménye Lindab hidegtető fedésekről (e cikkben felhasznált fedés: LTP45/0.5 acél trapézlemez)
- [27] OKF 2591-2/2011./ÁLT. sz. állásfoglalása acél trapézlemez hidegtetővel létesített csarnokok hő- és füstelvezetésével kapcsolatban

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Mátyás Dániel  
[matyasdani@gmail.com](mailto:matyasdani@gmail.com)

## HEVES MEGYE FEHÉR FOLTJAINAK FELSZÁMOLÁSI LEHETŐSÉGEI

### *Absztrakt*

*Országunk tűzvédelmi biztosításához számos tűzoltóságra van szükség, azonban a magas anyagi kiadások miatt nem lehet annyi tűzoltóságot fenntartani, mint ahány település van az országban. Ezért egy tűzoltóság több település tűzvédelmét is ellátja. Nincs ez másképpen Heves megyében sem. A 24 órás készenléti szolgáltatnak köszönhetően a tűzoltóknak meghatározott idő alatt ki kell érni a helyszínre és minél hamarabb megkezdeni a beavatkozást. Ez azonban nem mindig oldható meg a gyakorlatban, mivel a tűzoltóknak folyamatosan változó körülmények között kell dolgozniuk. Így azok a területek, amelyek túl távol vannak a tűzoltóságtól hátrányos helyzetbe kerülnek tűzvédelmi szempontból és „fehér foltként” vannak számon tartva. Felszámolásuk rendkívül fontos a lakosság testi épségének, anyagi javainak és vagyonának megóvása érdekében.*

*To have a strong fire protection in the country more fire departments would be needed. But that is impossible to maintain as many fire departments as many settlements we have in Hungary, because this would be very expensive. Because of this one fire department protects more settlements. This is the case in Heves county too. Firefighters work as emergency service in all days. They must reach the danger zone within limited time and have to start the intervention as soon as possible. However, this is not possible in practice, because the firefighters have to work in changeable circumstances. So those territories, which are too far away from the fire department, they are in disadvantage in fire protection aspect and called „white spot”. Extremely important to eliminate the white spots to preserve the health and the properties of the population.*

**Kulcsszavak:** *tűzvédelem, tűzoltóság, vonulási idő, fehér folt, jog ~ fire protect, fire department, procession time, white spot, law*

## BEVEZETÉS

A tűz ellen való védekezés már az ókorban is jelen volt az emberi civilizáció történetében. A közbiztonság meghatározó, szerves részét képezi. Számos területe van, ami mind kiemelt fontossággal bír. Akár a megelőzésről, a tűzoltásról, vagy a tűzvizsgálatról, stb. beszélünk a hatékony tűzvédelemhez mindegyik nélkülözhetetlen. Persze a tűzoltóság feladatai nem érnek véget a tűzvédelemnél. Számos balesetnél, káresetnél avatkoznak be és hajtanak végre különböző feladatokat, mint például a műszaki mentés. Többen kételkedhetnek a tűzvédelem, mint fogalom helyességében, mivel nem a tűz védelmét hivatott ellátni, hanem épp ellenkezőleg a tűz elleni védekezés megvalósítása a cél. A tűz rendkívül nagy károkozásra képes, egész épületeket képes megsemmisíteni néhány perc leforgása alatt. Az urbanizáció következtében egyre szűkülnek a terek az épületek között és egyre magasabb épületeket építünk. Ennek következtében a veszélyforrás is nagyobb, hiszen ma már egy épületben akár több százan is tartózkodhatnak egyszerre és egy esetleges tüzeset sok ember életébe kerülhet. Méretükből és befogadóképességükből következően az ilyen épületekből szükség esetén menekülni is tovább tarthat. A tűz következtében leomló épületek pedig szintén potenciális veszélyforrások a szűk terek és az egymás mellé szorosan épített épületek miatt. De nem csupán felfelé, lefelé is terjeszkedünk, gondoljunk például a metró bonyolult hálózatára. Tehát számos területen kell helytállnia azoknak az embereknek, akik a tűz elleni védekezést választják hivatásul. A tűzvédelem során a védekezés legelső lépcsője a megelőzés. A megelőzés szolgálja azt a célt, hogy tüzeset ne alakulhasson ki, hiszen így a legkisebb a személyi sérülés veszélye, valamint az anyagi javakban keletkezett károkozás esélye. Ennek ellenére bekövetkeznek tüzesetek, amire azonnal reagálni kell. Ezért vannak a különböző tűzoltóságokon készenléti szolgálatot ellátó személyek, akiknek az a dolga, hogy a hirtelen bekövetkező tüzesetekre és káresetekre a lehető legrövidebb időn belül reagáljanak és hatékonyan, biztonságosan tudják kezelni a kialakult veszélyhelyzetet. A tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet előírja, hogy a hivatásos állományok egy riasztás beérkezését követően két perc áll rendelkezésére, hogy a laktanyát elhagyja, és megkezdje a helyszínre a vonulást. [1]

Ennek a rendszernek a működéséhez számos dolog szükséges, mint például a megfelelően képzett személyi állomány, a határozott parancsnoki döntésképeség, a folyamatos híradó szolgálat, a megfelelő technikai eszközök a gépjárműfecskektől a láncfűrészig, valamint megfelelő szabályozás, stb. Hiszen ezekben a helyzetekben nincs második lehetőség, egy hibás döntés, egy nem megfelelő műszaki állapotban lévő eszköz, egy hibásan lezabályozott intézkedési utasítás emberek életébe kerülhet. Fontos a helyszínre történő mihamarabbi megérkezés annak érdekében, hogy a beavatkozást a lehető leghamarabb meg lehessen kezdeni. Minél hamarabb hozzá lehet kezdeni a tűz eloltásához, annál jobb, hiszen van egy határ, amikor már nem lehet megfékezni a lángokat és csak olyan „utómunkálatok” végrehajtására van lehetőség, mint például a tűzvizsgálat. Létfontosságú tehát a gyors kiérkezés. Viszont vannak olyan települések, melyek földrajzi elhelyezkedésüknél fogva kicsit távolabb esnek a tűzoltóságoktól és tovább tart a tűzoltóknak az ilyen települések megközelítése. Mivel az államnak nem áll módjában annyi tűzoltóságot létesíteni, mint ahány település van az országban (mivel ez rendkívül magas költségekkel jár), ezért egy tűzoltóság több település tűzvédelméért felel, így valamelyikhez rövidebb, valamelyikhez pedig hosszabb idő alatt képes kiérkezni. Azokat a településeket, melyeket egy meghatározott normaidőn belül nem lehet megközelíteni, fehér foltoknak nevezzük. A cikk célja ezeknek a fehér foltoknak a Heves megyében történő meghatározása és a megszüntetésükre való javaslattétel.

## Heves megye földrajzi adottságai

Heves megye Magyarország 19 megyéjének egyike, az ország Észak-Magyarországi régiójában található. Határmegyei Nógrád, Borsod-Abaúj-Zemplén, Jász-Nagykun-Szolnok és Pest. A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján (2012. januári adat) a népessége: 305 336 fő. [2]

A megye székhelye: Eger. Domborzati adottságait tekintve északon hegyvidék található (Mátra, Bükk), délen pedig síkság. 86 m-től (Kisköre) egészen 1014 m-ig (Kékes tető) terül el a megye. Éghajlatára jellemző, hogy változatos mikroklímái adottságai vannak. Itt található Magyarország legnagyobb mesterséges tava a Tisza-tó. Legnagyobb folyóvizei: Tisza, Zagyva, Tarna, Laskó, Eger-patak.



1. kép. Heves megye földrajzi elhelyezkedése [3]

## 1. A TŰZVÉDELME HELYZETÉNEK BEMUTATÁSA

Az ország tűzvédelmi felépítését az elmúlt években alapvetően ellátták: „az állami tűzoltóság (ÁT - a parlament védelméről gondoskodott), a hivatásos önkormányzati tűzoltóság (HÖT), az önkéntes tűzoltóság (ÖT), az önkéntes tűzoltó egyesület (ÖTE), a létesítményi tűzoltóság (LT).” [4] A Heves megye védelmét ellátó tűzoltóságok voltak jellemzően a hivatásos önkormányzati tűzoltóság, az önkéntes tűzoltóság, az önkéntes tűzoltó egyesület.

A tűzoltóságokon kívül az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság és területi, illetve helyi szervei foglalkoznak még hivatásszerűen a különböző katasztrófavédelmi és tűzvédelmi feladatok ellátásával. Feladatait alapvetően a 2011. évi CXXVIII. a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló törvény (a továbbiakban Katasztrófavédelmi törvény) [5], valamint a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény határozza meg. [6] Az alapító okirat alapján a tevékenysége alapvetően a hivatásos katasztrófavédelmi szervek irányításával, valamint a katasztrófák elhárításával kapcsolatos feladatok irányításával és koordinálásával, továbbá a nemzetközi együttműködési tevékenységgel kapcsolatos. Ezen tevékenységen belül például irányítja a tűzoltóság különböző egységeit, hivatásos tűzoltóságok létesítésével kapcsolatos tevékenységet folytat (megszüntet, vagy létrehoz), tűzoltó parancsnokokat nevez ki, vagy ment fel, kiadja a különböző belső szabályzatokat (pl: Szerelési Szabályzat), kiadja a hivatásos tűzoltóságok működési területének rendjét, a területi szervei segítségével ellenőrzi a

különböző nem hivatásos tűzoltóságok tevékenységét (pl: létesítményi tűzoltóságok, önkéntes tűzoltó egyesületek, stb.), foglalkozik a kritikus infrastruktúrák kezelésének problémakörével, tűzvédelmi szakértői tevékenységet végez, irányítja a veszélyes áruk szállításának ellenőrzését, polgári védelmi szakhatósági feladatokat lát el, stb. [7]

A katasztrófavédelem szervezet és feladatrendszer egyben. Alapvető feladatai a megelőzés, a mentés és a helyreállítás. A létesítményi tűzoltóságok gyakorlatilag magán tűzoltóságok, azaz nem állami, hanem magán kézben, gazdálkodó szervezet által működnek. Ilyenek például az AUDI, a MOL saját létesítményi tűzoltóságai. Önálló működési területük nincs, gyakorlatilag az adott létesítmény területén belül feladatuk a tűzvédelem megvalósítása. Alapvető különbség a hivatásos és a létesítményi tűzoltóságok között az irányítás (az egyiknél állami, a másiknál gazdálkodó szervezet), illetve a működési terület. [6]

Természetesen a létesítményi tűzoltóságok esetében a felszerelések, járművek, stb. beszerzését, karbantartását is az üzemben tartó gazdálkodó szervezet végzi el.

Ez a tagozódás megváltozott, ugyanis 2012. január 1. napjával a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok újra állami kézbe kerültek, így egységes katasztrófavédelmi szervezetrendszer alakult ki. [8]

Ennek indoklása, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy, ezért növelni kell az állam szerepét. Az új rendszer szerint létezik az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, hivatásos tűzoltó parancsnokság (HTP), katasztrófavédelmi őrs (KŐ), önkormányzati tűzoltó parancsnokság (ÖTP), létesítményi tűzoltóság (LT), önkéntes tűzoltó egyesület (ÖTE). Az irányítást az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, valamint területi és helyi szervei látják el. Gyakorlatilag az önkormányzati tűzoltóságok államosításával visszaállt egy régebbi rendszer, kikerültek a régi hivatásos önkormányzati tűzoltóságok az önkormányzat irányítása alól és újra az állam közvetlen irányítása alá tartoznak, mint hivatásos tűzoltó parancsnokságok. Azaz a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok megszűntek és állami tűzoltóság váltotta fel, melyeket hivatásos tűzoltó parancsnokságoknak hívnak. A hivatásos tűzoltó parancsnokság a katasztrófavédelmi szerv helyi szerve, amiket az állam irányít és nem az önkormányzat. De ettől függetlenül az önkormányzatok fenntarthatnak önkormányzati tűzoltóságot, ami együttműködve a hivatásos tűzoltó parancsnoksággal hatékonyabban képes ellátni az adott terület tűzvédelmét. Különbség, hogy a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény alapján a hivatásos tűzoltó parancsnokság rendelkezik működési területtel, ezzel szemben az önkormányzati nem. Azonban mivel a 48/2011. (XII. 15.) az önkormányzati tűzoltóság legkisebb létszámáról, létesítményei és felszereléseinek minimális mennyiségéről, minőségéről és a szolgálati ellátásról szóló BM rendelet 1§ (3) bekezdés alapján az önkormányzati tűzoltóság állományában van tűzoltás vezetői jogkörrel rendelkező személy, így az ő jelenlétében a riasztástól számított 8 percen belül megkezdődik a vonulást. [9]

Így lehetővé válik a tűzoltási feladat ellátása anélkül, hogy a hivatásos állomány jelen lenne. Az önkormányzati tűzoltóság személyi állománya alapvetően önkéntes tűzoltókból áll ezért van némi eltérés a riasztás beérkezése és a vonulás megkezdése között eltelt időben, mivel a jogszabályok máshogy rendelkeznek a hivatásos és az önkéntes állományról.

Az ország katasztrófavédelmi ellátottsága jelenleg 3 fő pilléren nyugszik, melyek: a polgári védelem, a tűzoltóság és az iparbiztonság. [10]

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény szerint az önkéntes tűzoltó egyesület a székhelye szerinti településen működik, mint tűzoltási és műszaki mentési feladatokban közreműködő egyesület. Nem rendelkezik sem működési területtel, sem tűzoltás vezetői engedéllyel, ezért csak a hivatásos állomány jelenlétében segíthet a beavatkozási munkálatokban. A magán, azaz létesítményi tűzoltóságok továbbra is működnek, mint például a százhalombattai olajfinomítóban, vagy Győrben az Audi gyárában.

A katasztrófavédelmi őr<sup>1</sup> egy viszonylag új, a hivatásos tűzoltóság szervezeti egysége. [10]

Azaz valamelyik hivatásos tűzoltó parancsnokság kihelyezett egysége. Ez azt jelenti, hogy egy adott hivatásos tűzoltó parancsnokság állományának és eszközeinek egy részét kihelyezik egy másik településre és ott látja el szolgálati feladatait. Szervezetileg a hivatásos tűzoltó parancsnoksághoz tartozik, de önállóan tud működni azon a bizonyos területen, ahová kihelyezték.

## 2. HEVES MEGYE FEHÉR FOLTJAINAK MEGHATÁROZÁSA

Egy korábbi kormányprogram<sup>2</sup> kitűzött célként jelölte meg a vonulási idő 15-20 perc közé történő leszorítását. [11]

Ezért a szerző a cikkben fehér foltok nevezi azokat a tűzvédelmileg ellátatlan területeket, amelyek nem érhetőek el az adott hivatásos tűzoltó parancsnokságról, vagy önkormányzati tűzoltó parancsnokságról a meghatározott 20 perces vonulási normaidő alatt. A fehér foltok meghatározására több lehetőség is van. Ki lehet indulni különböző statisztikai adatokból, például a Tűzoltási/Műszaki Mentési Adatlapokban szereplő információkból, vagy a jelenleg érvényben lévő 48/2011. (XII. 15.) BM rendeletről, aminek az 1 § (3) alapján meghatározott, önkormányzati tűzoltókra vonatkozó 60 km/h átlagsebességgel számolandó a működési terület meghatározásához, továbbá a különböző útvonaltervezőket is segítségül lehet hívni. Mivel az útvonaltervezők figyelembe veszik a terepviszonyokat abban a vonatkozásban, hogy beállítható, hogy milyen útvonal alapján számoljon a rendszer, valamint a KRESZ előírásait is figyelembe veszi, ezért a jelen cikkben a [www.utvonalterv.hu](http://www.utvonalterv.hu) honlapon elérhető útvonaltervező lett felhasználva a leggyorsabb útvonal figyelembe vételével a vonulási távolságok és a hozzátartozó idő, közelítő jelleggel történő meghatározására. Az útvonaltervező segítségével, valamint a 120/2012. sz. Főigazgatói Intézkedés 1. számú mellékletében szereplő, tűzoltóságokhoz tartozó működési területekből meghatározhatóak a fehér foltok. [12]

Ahhoz, hogy pontos eredményre jussunk számos gyakorlati mérésre lenne szükség, melyek során több alkalommal és különböző körülmények között (például esőben, jeges úton, stb.) kellene megtenni ugyanazokat a vonulási útvonalakat megkülönböztető jelzés használata mellett, több típusú gépjárművel.

Az alábbi táblázatban fel vannak tüntetve a heves megyei hivatásos tűzoltó parancsnokságokhoz és önkormányzati tűzoltó parancsnokságokhoz tartozó települések távolsággal és menetidővel együtt (a laktanya elhagyási idő maximumának figyelembevételével, hivatásos tűzoltó parancsnokság esetén 2 perc, önkéntes tűzoltó parancsnokság esetén 8 perc). A fent említett szempontok alapján a piros színnel jelölt települések tartoznak a fehér folt kategóriájába.

	<b>EGER HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	<b>Aldebrő</b>	<b>24,4</b>	<b>26</b>	-	-	-
	Andornaktálya	7,7	11	-	-	-
	Balaton	27,9	34	Bélapátfalva	7,3	17
	<b>Bátor</b>	<b>19,1</b>	<b>24</b>	-	-	-
	Bekölce	27,4	35	Bélapátfalva	8,7	19
	Bélapátfalva	23,2	28	Bélapátfalva	0,1	9
	<b>Bodony</b>	<b>38,1</b>	<b>45</b>	-	-	-
	<b>Bükkszék</b>	<b>25,4</b>	<b>31</b>	-	-	-
	<b>Bükkszenterzsébet</b>	<b>32,9</b>	<b>39</b>	-	-	-

1 Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság,  
[http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=tuzoltas\\_index](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=tuzoltas_index)

2 Új Magyarország 2006

	<b>EGER HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Bükkszentmárton	26	32	Bélapátfalva	5,3	14
	Demjén	10,4	16	-	-	-
	Eger	2,1	6	-	-	-
	Egerbakta	10,9	15	-	-	-
	<b>Egerbocs</b>	<b>22,8</b>	<b>28</b>	-	-	-
	<b>Egercsehi</b>	<b>24,7</b>	<b>29</b>	<b>Bélapátfalva</b>	<b>17,4</b>	<b>23</b>
	Egerszalók	6,3	10	-	-	-
	Egerszólát	10,7	14	-	-	-
	<b>Erdőkövesd</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	-	-	-
	<b>Fedémes</b>	<b>35,5</b>	<b>42</b>	-	-	-
	<b>Feldebrő</b>	<b>20,4</b>	<b>23</b>	-	-	-
	Felsőtárkány	11,7	18	-	-	-
	<b>Hevesaranyos</b>	<b>22,4</b>	<b>29</b>	-	-	-
	<b>Istenmezeje</b>	<b>40,9</b>	<b>49</b>	-	-	-
	<b>Kápolna</b>	<b>20,7</b>	<b>21</b>	-	-	-
	Kerecsend	11,8	13	-	-	-
	<b>Kisfüzes</b>	<b>36,4</b>	<b>41</b>	-	-	-
	<b>Maklár</b>	<b>12,9</b>	<b>21</b>	-	-	-
	<b>Mátraderecske</b>	<b>31,9</b>	<b>36</b>	-	-	-
	Mikófalva	24,3	30	Bélapátfalva	3,7	13
	Mónosbél	20,4	25	Bélapátfalva	3	11
	Nagytálya	12,2	19	-	-	-
	Nagyvisnyó	35,3	40	Bélapátfalva	12	20
	<b>Noszvaj</b>	<b>13,8</b>	<b>23</b>	-	-	-
	<b>Novaj</b>	<b>11,7</b>	<b>21</b>	-	-	-
	Ostoros	6,9	14	-	-	-
	<b>Parád</b>	<b>35,5</b>	<b>41</b>	-	-	-
	<b>Pétervására</b>	<b>31,3</b>	<b>34</b>	-	-	-
	<b>Recsk</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	-	-	-
	<b>Sirok</b>	<b>21,3</b>	<b>24</b>	-	-	-
	<b>Szajla</b>	<b>26,9</b>	<b>29</b>	-	-	-
	Szarvaskő	13,9	19	-	-	-
	Szilvsvárad	30,5	36	Bélapátfalva	7,2	15
<b>Szúcs</b>	<b>25,9</b>	<b>31</b>	<b>Bélapátfalva</b>	<b>18,7</b>	<b>25</b>	
<b>Tarnalelesz</b>	<b>31,3</b>	<b>37</b>	-	-	-	
<b>Tarnaszentmária</b>	<b>21,8</b>	<b>24</b>	-	-	-	
<b>Terpes</b>	<b>27,6</b>	<b>28</b>	-	-	-	
<b>Tófalva</b>	<b>22,6</b>	<b>23</b>	-	-	-	
<b>Váraszó</b>	<b>37,3</b>	<b>46</b>	-	-	-	
Verpelét	16,8	19	-	-	-	

**1. táblázat:** Eger HTP-hez és Bélapátfalva ÖTP-hez tartozó települések, távolságuk és a vonulási idő a laktanya elhagyásához szükséges idővel együtt (szerző saját szerkesztése)

	<b>GYÖNGYÖS HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Abasár	9,9	12	-	-	-
	Adács	12,3	15	-	-	-
	Atkár	8,9	13	-	-	-
	Detk	15,8	18	-	-	-
	<b>Domoszló</b>	<b>19,9</b>	<b>22</b>	-	-	-
	Gyöngyös	1,4	4	-	-	-
	<b>Gyöngyös-Kékestető</b>	<b>18,1</b>	<b>21</b>	-	-	-
	Gyöngyös-Mátrafüred	6	8	-	-	-
	Sástó					
	Gyöngyös-Mátraháza	14,1	15	-	-	-
	Gyöngyöshalász	6	9	-	-	-
	Gyöngyösoroszi	6	9	-	-	-
	Gyöngyöspata	10,7	10	-	-	-
	Gyöngyössolymos	6,6	9	-	-	-
	Gyöngyöstarján	6,1	8	-	-	-
	Halmajugra	10,5	12	-	-	-
	Karácsond	11,6	15	-	-	-
	<b>Kisnána</b>	<b>24,2</b>	<b>27</b>	-	-	-



	<b>GYÖNGYÖS HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Ludas	18,6	18	-	-	-
	Markaz	15	17	-	-	-
	Nagyfüged	22,3	20	-	-	-
	Nagyréde	9,2	13	-	-	-
	Pálosvörösmart	8,8	12	-	-	-
	<b>Parádsasvár</b>	<b>24,8</b>	<b>25</b>	-	-	-
	Rózsaszentmárton	17,2	17	-	-	-
	Szűcsi	14,6	14	-	-	-
	Vámosgyörk	15,7	19	Jászárokszállás	5,8	14
	<b>Vécs</b>	<b>23,8</b>	<b>25</b>	-	-	-
	Visonta	11,5	15	-	-	-
Visznek	26,3	31	Jászárokszállás	4,1	13	

**2. táblázat:** Gyöngyös HTP-hez és Jászárokszállás ÖTP-hez tartozó települések, távolságuk és a vonulási idő a laktanya elhagyásához szükséges idővel együtt (szerző saját szerkesztése)

	<b>HEVES KŐ (GYÖNGYÖS HTP)</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Átány	8,9	12	-	-	-
	<b>Besenyőtelek</b>	<b>20,8</b>	<b>26</b>	-	-	-
	Boconád	9,1	10	-	-	-
	<b>Dormánd</b>	<b>18,1</b>	<b>23</b>	-	-	-
	Erdőtelek	13	19	-	-	-
	<b>Erk</b>	<b>20,4</b>	<b>23</b>	Jászárokszállás	12,7	22
	Heves	1,6	4	-	-	-
	Hevesvezekény	8,9	13	-	-	-
	Jászivány	17,7	20	-	-	-
	Jászszentandrás	12,2	16	-	-	-
	Kál	17,7	19	-	-	-
	Kisköre	25	40	Tiszanána	8,5	16
	<b>Kompolt</b>	<b>19,9</b>	<b>22</b>	-	-	-
	<b>Kömlő</b>	<b>16,4</b>	<b>23</b>	Tiszanána	7,2	23
	<b>Nagyút</b>	<b>23,1</b>	<b>24</b>	-	-	-
	<b>Pély</b>	<b>19,6</b>	<b>28</b>	-	-	-
	Tarnabod	15,5	16	-	-	-
	Tarnaméra	12	14	-	-	-
	Tarnaörs	23	26	Jászárokszállás	10,3	19
	Tarnaszentmiklós	13	19	-	-	-
	Tarnasadány	15,7	20	-	-	-
	Tenk	8,7	11	-	-	-
	Tiszanána	23,7	38	Tiszanána	0,5	9
	Zaránk	16,2	18	-	-	-

**3. táblázat:** Gyöngyös HTP-hez, Tiszanána és Jászárokszállás ÖTP-hez tartozó települések, távolságuk és a vonulási idő a laktanya elhagyásához szükséges idővel együtt (szerző saját szerkesztése)

	<b>PÁSZTÓ HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Alsótold	12,6	12	-	-	-
	Bátonyterenye	15,7	18	-	-	-
	<b>Bér</b>	<b>29,1</b>	<b>32</b>	-	-	-
	<b>Bokor</b>	<b>20,4</b>	<b>22</b>	-	-	-
	<b>Buják</b>	<b>28,2</b>	<b>31</b>	-	-	-
	Csécse	8,9	11	-	-	-
	Cserhátszentiván	14,4	14	-	-	-
	Ecseg	9,4	12	-	-	-
	Felsőtold	14,7	15	-	-	-
	Garáb	17,7	19	-	-	-
	Hollókő	19,3	20	-	-	-
	Jobbágyi	11,5	12	-	-	-
	<b>Kisbágyon</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	-	-	-
	Kisbárkány	16,3	20	-	-	-
	Kozárd	12,2	13	-	-	-

	<b>PÁSZTÓ HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Kutasó	18,2	18	-	-	-
	Márkháza	14,5	18	-	-	-
	Mátraszentimre	22	31	-	-	-
	Mátraszentimre (Bagolyirtás)	19	28	-	-	-
	Mátraszentimre (Falloskút)	16,7	25	-	-	-
	Mátraszentimre (Galyatető)	25,4	34	-	-	-
	Mátraszentistván	25,3	35	-	-	-
	Mátraszentlászló	24,6	33	-	-	-
	Mátraszőlős	5,7	10	-	-	-
	Mátraverebély	11,2	12	-	-	-
	Nagybárcány	14,7	18	-	-	-
	Nagylóc	23,7	23	-	-	-
	Palotás	19,8	21	-	-	-
	Pásztó	0,5	3	-	-	-
	Sámsonháza	11	13	-	-	-
	Szarvasgede	15,3	16	-	-	-
	Szirák	24,5	25	-	-	-
Szurdokpüspöki	10,3	11	-	-	-	
Tar	5,2	8	-	-	-	

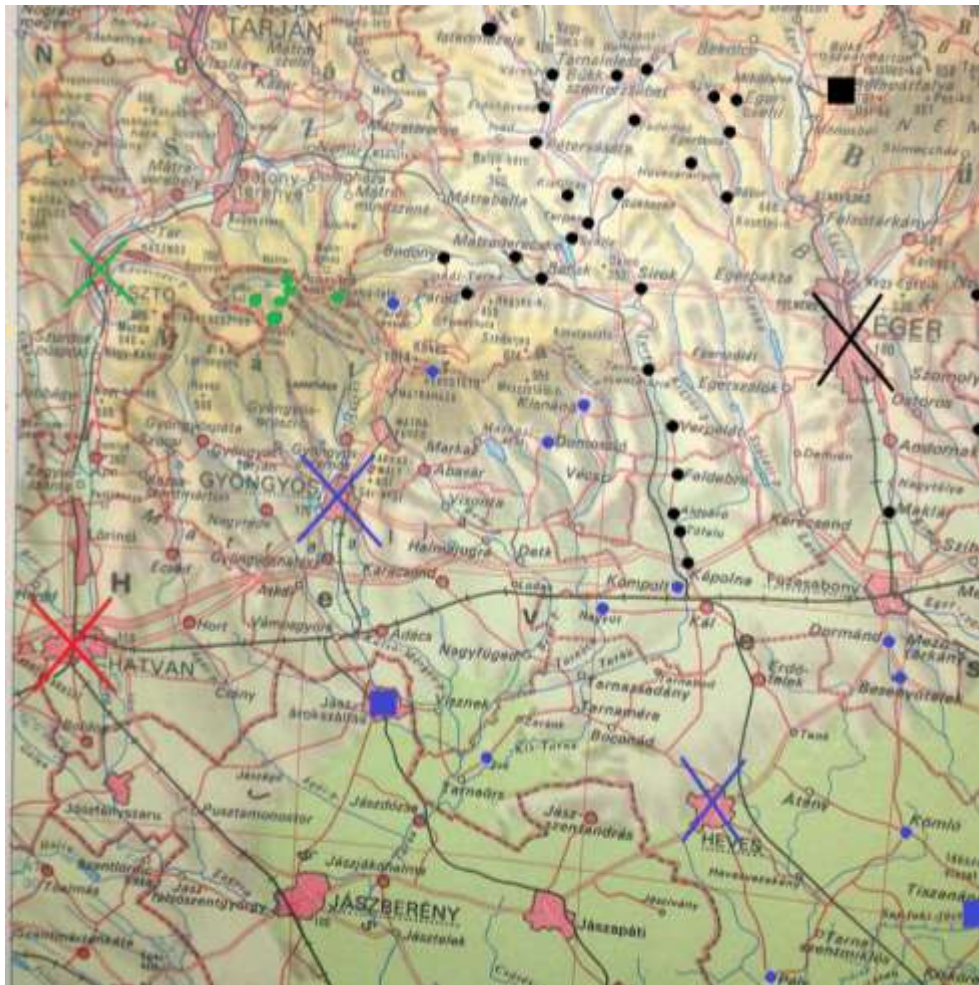
**4. táblázat:** Pásztó HTP-hez tartozó települések, távolságuk és a vonulási idő a laktanya elhagyásához szükséges idővel együtt (szerző saját szerkesztése)

	<b>HATVAN HTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Települések	Apc	17,9	19	-	-	-
	Boldog	9,7	18	-	-	-
	Csány	12,5	17	-	-	-
	Ecséd	13,1	18	-	-	-
	Egyházasdengeleg	25,5	28	-	-	-
	Erdőkürt	24,7	32	-	-	-
	Erdőtarcsa	17,7	24	-	-	-
	Galgahévíz	15	21	-	-	-
	Hatvan	0,3	3	-	-	-
	Héhalom	22,5	24	-	-	-
	Heréd	8	12	-	-	-
	Hort	8,7	12	-	-	-
	Kálló	20,5	26	-	-	-
	Kartal	16	19	-	-	-
	Kerekharaszt	5,4	9	-	-	-
	Lőrinci	10,2	13	-	-	-
	Nagykökényes	12,1	18	-	-	-
	Petőfibánya	15,1	16	-	-	-
	Tura	10,9	15	-	-	-
	Vanyarc	36	35	-	-	-
Verseg	14,5	17	-	-	-	
Zagyvaszántó	14,1	16	-	-	-	

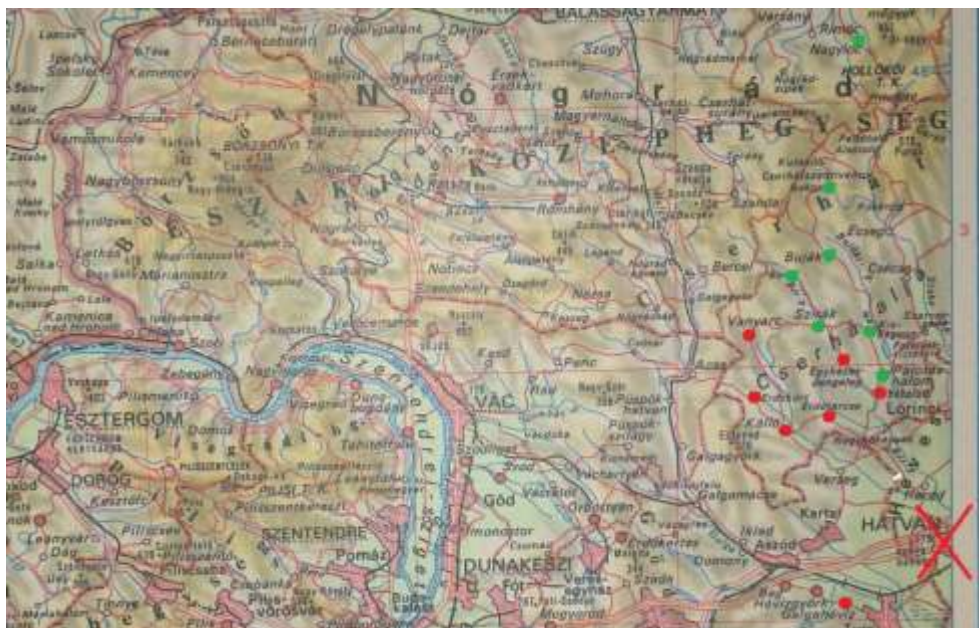
**5. táblázat:** Hatvan HTP-hez tartozó települések, távolságuk és a vonulási idő a laktanya elhagyásához szükséges idővel együtt (szerző saját szerkesztése)

Térképen történő ábrázolás segítségével talán jobban szemléltethetők a fehér foltok. A képen a különböző hivatásos tűzoltó parancsnokságok és katasztrófavédelmi őrsök színes keresztekkel vannak jelölve (az egymáshoz tartozók azonos színnel), a hozzájuk tartozó önkormányzati tűzoltó parancsnokságok azonos színű négyzetekkel, a települések pedig a

megfelelő színű pontokkal (ezek kívül esnek a 20 perces vonulási normaidőn). A táblázatos felosztásból és a térképen is megfelelően látszik, hogy a probléma 61 települést érint.



2. kép. HTP-k, ÖTP-k, KŐ-k és a hozzájuk tartozó fehér foltok (szerző saját képe)



3. kép. HTP-k, ÖTP-k, KŐ-k és a hozzájuk tartozó fehér foltok (szerző saját képe)

### 3. MEGOLDÁSI JAVASLATOK A FEHÉR FOLT PROBLÉMÁRA

A megoldási javaslatok táblázat formájában kerülnek szemléltetésre. A táblázatokban kiemelten látszanak a stratégiaileg kiemelt települések (azok a települések, ahol érdemes tűzoltóságot fenntartani, mert a legtöbb, az adott település környékén található fehér folt kategóriába eső település innen elérhető) és mellettük a tűzoltóság típusa, alattuk pedig a tűzvédelmileg ellátott területek kerültek felsorolásra. Több megoldási lehetőség is létezik, jelen cikkben cél volt annak megoldása, hogy egy település se maradjon ellátatlanul és mindez tűzvédelmi szakmai szempontból a leghatékonyabb módon és egyben költséghatékony módon kerüljön megállapításra. Az alábbiakban két megoldás kerül bemutatásra (a vonulási idő tartalmazza a laktanya elhagyásához szükséges maximális időt, hivatásos tűzoltó parancsnokság esetében két perc, önkormányzati tűzoltó parancsnokság esetében nyolc perc).

ELSŐ MEGOLDÁS			MÁSODIK MEGOLDÁS		
BÉLAPÁTFALVA KŐ	Km	Perc	KÁPOLNA KŐ (EGER HTP)	Km	Perc
Egerbocs	15,5	16	Aldebrő	3,7	6
Egercsehi	17,4	17	Besenyőtelek	20,6	19
Szúcs	18,7	19	Domoszló	16,9	18
<b>PÉTERVÁSÁRA ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Dormánd	17,9	15
Bükkszék	9,1	17	Feldebrő	6,8	10
Bükkszenterzsébet	6,7	14	Kápolna	0,5	3
Erdőkövesd	2,7	13	Kompolt	2,2	4
Kisfüzes	5,1	15	Maklár	18,3	19
Pétervására	0,5	9	Nagyút	10,1	12
Szajla	8	15	Tófalú	1,9	4
Szentdomonkos	10,1	19	<b>EGERBOCS ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Tarnalelesz	8,3	17	Bátor	4,4	13
Terpes	7,3	14	Egerbocs	0,5	9
Váraszó	6	19	Egercsehi	4,2	14
<b>RECSK ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Hevesaranyos	7,7	18
Bodony	9,1	20	Szúcs	2,9	12
Mátraderecske	3,3	12	<b>PÉTERVÁSÁRA ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Parád	6,5	16	Bükkszék	9,1	17
Recsk	0,5	9	Bükkszenterzsébet	6,7	14
Sírok	7,7	15	Erdőkövesd	2,7	13
Tarnaszentmária	11,4	18	Kisfüzes	5,1	15
<b>VERPELÉT ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Pétervására	0,5	9
Aldebrő	6,7	16	Szajla	8	15
Domoszló	11,7	19	Szentdomonkos	10,1	19
Feldebrő	3,6	12	Tarnalelesz	8,3	17
Kápolna	10,4	20	Terpes	7,3	14
Kisnána	7,6	15	Váraszó	6	19
Tófalú	8,5	18	<b>RECSK ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>KÁL ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Bodony	9,1	20
Besenyőtelek	16,6	19	Mátraderecske	3,3	12
Dormánd	13,8	16	Parád	6,5	16
Kompolt	2,1	11	Recsk	0,5	9
Nagyút	7,2	16	Sírok	7,7	15
<b>MÁTRASZENTIMRE ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Tarnaszentmária	11,4	18
Mátraszentimre	4,3	13	<b>MÁTRASZENTIMRE ÖTP</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Mátraszentimre (Bagoly-irtás)	6,7	15	Mátraszentimre	4,3	13
Mátraszentimre (Fallos-kút)	9,3	18	Mátraszentimre (Bagoly-irtás)	6,7	15
Mátraszentimre (Galya-tető)	0,5	9	Mátraszentimre (Fallos-kút)	9,3	18
Mátraszentistván	5,7	15	Mátraszentimre (Galya-tető)	0,5	9

Mátraszentlászló	5,1	13	Mátraszentistván	5,7	15
<b>SZIRÁK KŐ (HATVAN HTP)</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Mátraszentlászló	5,1	13
Bér	4,6	8	<b>SZIRÁK KŐ (HATVAN HTP)</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Buják	13,1	18	Bér	4,6	8
Egyházasdengeleg	4,8	8	Buják	13,1	18
Erdőtarcsa	15,5	20	Egyházasdengeleg	4,8	8
Héhalom	7,8	12	Erdőtarcsa	15,5	20
Kálló	16,7	19	Héhalom	7,8	12
Kisbágyon	4,5	6	Kálló	16,7	19
Palotás	7,7	11	Kisbágyon	4,5	6
Szirák	0,5	3	Palotás	7,7	11
Vanyarc	7,4	8	Szirák	0,5	3
<b>RIMÓC ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Vanyarc	7,4	8
Rimóc	1	10	<b>RIMÓC ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>BOKOR ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Rimóc	1	10
Bokor	1	10	<b>BOKOR ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>ERDŐKÜRT ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Bokor	1	10
Erdőkürt	1	10	<b>ERDŐKÜRT ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>GALGAHÉVÍZ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Erdőkürt	1	10
Galgahévíz	1	10	<b>GALGAHÉVÍZ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>KÉKESTETŐ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Galgahévíz	1	10
Kékestető	1	10	<b>KÉKESTETŐ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>PARÁDSASVÁR ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Kékestető	1	10
Parádsasvár	1	10	<b>PARÁDSASVÁR ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>ISTENMEZEJE ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Parádsasvár	1	10
Istenmezeje	1	10	<b>ISTENMEZEJE ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
<b>HEVESARANYOS ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	Istenmezeje	1	10
Bátor	3,3	13	<b>FEDÉMES ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Hevesaranyos	1	10	Fedémes	1	10
<b>FEDÉMES ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>NOSZVAJ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Fedémes	1	10	Noszvaj	1	10
<b>NOSZVAJ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>NOVAJ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Noszvaj	1	10	Novaj	1	10
<b>NOVAJ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>ERK ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Novaj	1	10	Erk	1	10
<b>ERK ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>PÉLY ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Erk	1	10	Pély	1	10
<b>PÉLY ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>KÖMLŐ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Pély	1	10	Kömlő	1	10
<b>KÖMLŐ ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>	<b>KISNÁNA ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>
Kömlő	1	10	Kisnána	1	10
<b>MAKLÁR ÖTE</b>	<b>Km</b>	<b>Perc</b>			
Maklár	1	10			

**7. táblázat:** megoldási javaslatok összesítő táblázata (szerző saját szerkesztése)

A fehér foltok csökkentésének több lehetséges módja van. A legkézenfekvőbb megoldás több tűzoltóság és katasztrófavédelmi őr létesítése. Ez hasznos megoldás, viszont egyáltalán nem költséghatékony. Egyértelmű, hogy nem lehet annyi tűzoltóságot létesíteni, mint ahány település van. Nem csak a létesítés, de a fenntartás is rendkívül nagy költségekkel jár (különösen igaz ez a hivatásos tűzoltó parancsnokságra, mert az ott dolgozók hivatásszerűen, azaz havi juttatás fejében látják el feladatukat). Megoldás a hivatásos tűzoltó parancsnokságok létrehozása, önkormányzati tűzoltóságok létesítése, az önkéntes egyesületek számának növelése, valamint a jogosultságok kiterjesztése. Tűzvédelmi szempontból a leghatékonyabb megoldás a hivatásos tűzoltóságok létesítése, mivel az ott dolgozó állomány hivatásszerűen látja el tevékenységét, ezért képzett emberekből áll, akik felszereltebb

technikai háttérrel rendelkeznek. Működésükre szigorú szabályok vonatkoznak, ilyen például a riasztást követően két percen belüli laktanyaelhagyásra és a vonulás megkezdésére vonatkozó köteleesség<sup>3</sup>. Az önkormányzati tűzoltóságok létesítéséhez alapvetően a helyi önkormányzatra van szükség, mivel ő fogja fenntartani a saját tűzoltóságát. Ennek előnye, hogy önkéntesekből áll a személyi állománya ugyanúgy, mint az önkéntes tűzoltó egyesület esetében, viszont az önkormányzati tűzoltóság rendelkezik tűzoltás vezetői jogosultsággal, míg az önkéntes tűzoltó egyesület nem. Ennek köszönhetően az önkormányzati tűzoltó parancsnokság megkezdheti a beavatkozást az érintett területen a hivatásos állomány jelenléte nélkül is. A hivatásos állomány helyszínre érkezését követően pedig döntés születik arról, hogy a hivatásosak átveszik-e a tűzoltás vezetését, vagy nem. A fenti táblázatban elképzelésem szerint azok a települések kerültek önkormányzati tűzoltó egyesületek védelme alá, amelyek minden főbb stratégiai ponttól (tűzoltóság elhelyezésének szempontjából stratégiai pont, azaz a megjelölt településen érdemes valamilyen tűzoltóság létesítése, mivel a környékbeli fehér foltok ezekről a településekről érhetőek el a legnagyobb számban) távol és általában egyesével helyezkednek el. A fehér foltok csökkentésének négy lehetséges módját látom, melyek a következők:

- hivatásos tűzoltó parancsnokságok létesítése;
- katasztrófavédelmi őrsök létrehozása;
  - egy adott, meglévő hivatásos állomány egy részének kihelyezésével (technikával együtt),
  - új dolgozók felvételével,
- önkormányzati tűzoltó parancsnokságok létesítése;
- önkéntes tűzoltó egyesületek létesítése.

<b>Megoldási javaslat</b>	<b>Előny</b>	<b>Hátrány</b>
hivatásos tűzoltó parancsnokság létesítése	szakképzett és nagyobb létszámú hivatásos személyi állomány, riasztás esetén gyorsabb reakció	a legdrágább megoldás
katasztrófavédelmi őrs létrehozása	egy meglévő hivatásos állomány egy részének kihelyezése esetén további jelentős fenntartási költségek befektetése nélkül valósítható meg az adott terület tűzvédelme	a hivatásos tűzoltó parancsnokság állományának és felszerelésének megosztása csökkenti az adott parancsnokság adott területen történő erőinek beavatkozási lehetőségeit
	új dolgozók felvétele esetén nem kerül megosztásra egy hivatásos parancsnokság állománya sem	további befektetési és fenntartási költségek jelentkeznek
önkormányzati tűzoltóság létesítése	olcsóbb létesítési (amennyiben az önkormányzat rendelkezik a szükséges körülményekkel) és fenntartási lehetőségek	a személyi állomány alapvetően önkéntesekből áll, riasztás esetén lassabb reakció, kevésbé felszerelt egységek és kevésbé szakképzett személyi állomány
önkéntes tűzoltó egyesület létesítése + tűzoltás vezetői jogosultság megszerzésének a biztosítása	a legolcsóbb megoldás úgy, hogy az adott terület nem marad ellátatlanul	a személyi állomány önkéntesekből áll, riasztás esetén a leglassabb reakció, nincs tűzoltás vezetői jogosultság, így önállóan nem avatkozhat be, csak közreműködhet

**8. táblázat:** a megoldási javaslatok előnyei és hátrányai (szerző saját szerkesztése)

3 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól 35 § (3)

Mivel az önkéntes egyesület csak közreműködhet a hivatásos állomány beavatkozása során, ezért önállóan csak akkor avatkozhatna be, ha rendelkezne tűzoltás vezetői jogosultsággal. Habár szakmailag képzetlenebbek hivatásos társaiknál, azért az önkéntesekben is rejlenek lehetőségek. Ha biztosítva lenne számukra a tűzoltás vezetői jogosultság megszerzése, akkor ők is megkezdhetnék a beavatkozást, először csak megakadályozva a tűz továbbterjedését. Később, a hivatásos állomány megérkezésével további feladatokat láthatnának el a hivatásosak irányítása mellett. Viszont ha a továbbterjedést képesek megakadályozni, az rendkívül hasznos és nagyban megkönnyíti a többi kiérkező egység munkáját, valamint elősegíti a kisebb egészségügyi és anyagi károkozás lehetőségét. Jelenleg vannak települések, ahová a hivatásos állomány csak 40 perc alatt képes megérkezni. Ennyi idő alatt viszont jelentősen nagyobb károk keletkezhetnek, mintha 20 perccel hamarabb már egy „előzetes” beavatkozás megkezdődik. Természetesen, amikor a hivatásos állomány megérkezik a helyszínre a tűzoltás vezetését átveheti. Mivel a megyében a fehér foltokhoz tartozó települések jelentős része lefedhető önkormányzati tűzoltóságok létesítésével, annak a néhány településnek a tűzvédelmi ellátottsága, amik még mindig fehér foltként kezelendők, önkéntes egyesületek segítségével szintén kezelhető. Ez költséghatékony megoldást jelenthet úgy, hogy közben egy település sem marad tűzvédelem nélkül. Felmerülhet a kérdés, hogy az önkéntes egyesület az állam, vagy az önkormányzat alá tartozzon? Az önkormányzathoz való tartozás azért lehet hatékonyabb és praktikusabb megoldás, mert az anyagi szükségletek fedezéséről maguknak kell gondoskodniuk, és a költségelosztást az adott szolgálati hely szerint érdemes kezelni, mivel az ott dolgozó emberek jobban átlátják a saját helyzetüket, mint mások. Ők könnyen el tudják dönteni, hogy mire van szükségük és így az erőforrásokat oda tudják koncentrálni.

## KONKLÚZIÓ

A fehér foltok jelenléte településeink tűzvédelmének ellátottságában komoly problémát jelent, mivel a vonulós tűzoltók tapasztalataiból tudjuk, hogy azoknál a tüzeseteknél, ahová 20 perc alatt nem érkeznek meg a tűzoltók, ott sok esetben már csak az utómunkálatok végrehajtására van lehetőség és a tüzesetben érintett épületek nem menthetők meg. [4]

A fehér foltokban élő emberek alapvető jogai sérülnek, melyek a következők:

- „I. cikk
  - (1) AZ EMBER sérthetetlen és elidegeníthetetlen alapvető jogait tiszteletben kell tartani. Védelmük az állam elsőrendű kötelezettsége;
  - (2) Magyarország elismeri az ember alapvető egyéni és közösségi jogait;
  - (3) Az alapvető jogokra és kötelezettségekre vonatkozó szabályokat törvény állapítja meg. Alapvető jog más alapvető jog érvényesülése vagy valamely alkotmányos érték védelme érdekében, a feltétlenül szükséges mértékben, az elérni kívánt céllal arányosan, az alapvető jog lényeges tartalmának tiszteletben tartásával korlátozható;
  - (4) A törvény alapján létrehozott jogalanyok számára is biztosítottak azok az alapvető jogok, valamint őket is terhelik azok a kötelezettségek, amelyek természetüknél fogva nem csak az emberre vonatkoznak.
- XIII. cikk
  - (1) Mindenkinek joga van a tulajdonhoz és az örökléshez. A tulajdon társadalmi felelősséggel jár.
- XV. cikk
  - (1) A törvény előtt mindenki egyenlő. Minden ember jogképes;
  - (2) Magyarország az alapvető jogokat mindenkinek bármely megkülönböztetés, nevezetesen faj, szín, nem, fogyatékoság, nyelv, vallás,

politikai vagy más vélemény, nemzeti vagy társadalmi származás, vagyoni, születési vagy egyéb helyzet szerinti különbségtétel nélkül biztosítja.

- XVII. cikk
  - o (3) Minden munkavállalónak joga van az egészségét, biztonságát és méltóságát tiszteletben tartó munkafeltételekhez.
- XX. cikk
  - o (1) Mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez.
- XXI. cikk
  - o (1) Magyarország elismeri és érvényesíti mindenki jogát az egészséges környezethez.” [13]

A fehér foltok megszüntetése nem csekély feladat, hiszen alapvetően függ az állam és az önkormányzatok gazdasági lehetőségeitől, mivel a 2012-ben megalakult egységes katasztrófavédelem működése alapján hivatásos tűzoltó parancsnokságokat az állam létesít és tart fenn, valamint az önkormányzatoknak is módjában áll önkéntes személyi állománnyal rendelkező tűzoltóságok létrehozása és fenntartása. A leghatékonyabb megoldás a hivatásos állománnyal történő védekezés, viszont ez a legköltségesebb megoldás is, hiszen biztosítani kell az állomány kiképzését, a munkájukért járó juttatásokat és a szükséges technikai felszereléseket, valamint karbantartásukat. Az önkéntesek esetében a megoldás költséghatékonyabb, mivel az önkéntesek nem hivatásszerűen végzik a tűzvédelmi feladatok ellátását, ezért anyagi juttatásban nem részesülnek. A hivatásos és az önkéntes alapon működő tűzoltóságok együttes munkájával hatékonyabban biztosítható a tűzvédelmi ellátottság. Az önkéntesek esetében arra is van lehetőség, hogy néhány egymással szomszédságban élő település összefogjon, és közösen tartson fenn egy önkéntes tűzoltóságot saját településeik védelmének érdekében. Érdemes tehát nagyobb hangsúlyt fektetni az önkéntes alapon működő tűzoltóságokra, és persze az állam is nyújthat segítséget működtetésükben például azzal, hogy ingyenesen biztosítja az önkéntes parancsnokok számára a tűzoltási vezetői jogosultság megszerzését.

## Felhasznált irodalom

- [1] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól, [http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=141374.572737](http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=141374.572737), 2012. 01. 01., letöltés ideje: 2013. 05. 13.;
- [2] Központi Statisztikai Hivatal: Tájékoztatói Adatbázis, <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>, letöltés ideje: 2013. 05. 14.;
- [3] Térképek.net: Heves megye térképe, <http://magyarország.terkepek.net/heves/index.html>, letöltés ideje: 2013. 05. 12.;
- [4] Sas Dániel: Önkéntes Tűzoltóságok létesítése és működése Heves megyében, Szakdolgozat, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Ózd, 2011, pp 5-9;
- [5] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról, [http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=140504.604971](http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=140504.604971), 2012. 01. 01., letöltés ideje: 2013. 05. 12.;
- [6] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról, [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=99600031.TV](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99600031.TV), 1996. 05. 03., letöltés ideje: 2013. 05. 12.;



- [7] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: alapító okirat, [http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/szervezet/BM OKF alapito okirat 201304.pdf](http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/szervezet/BM_OKF_alapito_okirat_201304.pdf), 2013. 01. 07., letöltés ideje: 2013. 05. 13.;
- [8] Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság: Tájékoztató az új katasztrófavédelmi törvényből adódó változásokról, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9ALuDOP7jVYJ:www.kormanyhivatal.hu/download/1/eb/20000/V%C3%A1ltoz%C3%A1sok%2520a%2520katved%2520tv-ben.doc+&cd=1&hl=hu&ct=clnk&client=aff-maxthon-newtab>, letöltés ideje: 2013. 05. 14.;
- [9] 48/2011. (XII. 15.) BM rendelet az önkormányzati tűzoltóság legkisebb létszámáról, létesítményei felszerelése minimális mennyiségéről, minőségéről és a szolgálat ellátásáról, [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1100048.BM](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100048.BM), 2012. 01. 01., letöltés ideje: 2013. 05. 14.;
- [10] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Szervezeti felépítés, <http://www.katasztrofavedelem.hu/>, letöltés ideje: 2013. 05.13.;
- [11] Új Magyarország Kormányprogram, 2006-2010, <http://szmm.gov.hu/main.php?folderID=1055&articleID=6205&ctag=articlelist&iid=1>, 2006. 05. 30., letöltés ideje: 2013. 05. 13.;
- [12] 1. számú melléklet a 120/2012 sz. Főigazgatói Intézkedéshez, [http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/tuzoltas/htp\\_mukodesiterulet\\_otp\\_muveletikozet\\_201303.pdf](http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/tuzoltas/htp_mukodesiterulet_otp_muveletikozet_201303.pdf), letöltés ideje: 2013. 05. 01.;
- [13] Magyarország Alaptörvénye, <http://www.kormany.hu/download/0/3a/d0000/Magyarorsz%C3%A1g%20Alapt%C3%B6rv%C3%A9nye.pdf#!DocumentBrowse>, 2011. 04. 25., letöltés ideje: 2013. 05. 14.;

**A CIKK A TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001 KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA  
VÉDELMI KUTATÁSOK PROJEKT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT**

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Lázár Gábor – Nagy Gábor  
[gabor.lazar@gmail.com](mailto:gabor.lazar@gmail.com) – [gabor.nagy@mil.hu](mailto:gabor.nagy@mil.hu)

## AZ AUSZTRÁL KATASZTRÓFAVÉDELMI TERVEZÉS

### *Absztrakt*

*Ausztráliában minden évben dollár-milliárdban mérhető a katasztrófák okozta veszteség[1]. 2009-ben az Ausztrál Kormány Tanács megegyezett arról, hogy bevezetnek egy új, az egész nemzetre kiterjedő, rugalmasságon alapuló megközelítést a katasztrófák elleni védelemnek. Felismerték, hogy a teljes nemzet koordinált és együttműködésen alapuló erőfeszítésére van szükség ahhoz, hogy fokozzák Ausztrália ellenálló képességét a katasztrófákkal szemben. Az Ausztrál-Új-Zélandi Katasztrófavédelmi Bizottság (ANZEMC) a katasztrófákkal szembeni rugalmas védelem jegyében egy új nemzeti stratégiát alkotott meg (National Strategy for Disaster Resilience – NSDR), melyet a Kormány Tanács 2011. február 13-án fogadott el. Az NSDR az első lépése, egy hosszú távú, egyre jobban kibontakozó folyamatnak, mely célja, egy olyan viselkedési és kapcsolatrendszer kialakítása, mely elősegíti a katasztrófákkal szemben ellenálló közösségek építését. A rendszer alapvetése, hogy valamennyi ausztrál állampolgárban tudatosuljon, hogy kritikus szerep hárul rá a saját és közössége katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének fejlesztésében.*

*Every year, Australian communities face devastating losses caused by disasters. In 2009 the Council of Australian Governments agreed to adopt a whole-of-nation resilience-based approach to disaster management, which recognises that a national, coordinated and cooperative effort is needed to enhance Australia's capacity to withstand and recover from emergencies and disasters. The Australia-New Zealand Emergency Management Committee subsequently developed the National Strategy for Disaster Resilience (NSDR) which was adopted on 13 February 2011. The NSDR is the first step in a long-term, evolving process to deliver the sustained behavioural change and enduring partnerships that are essential to building disaster resilient communities. It is expected that all Australians develop a shared understanding of the critical part they play in developing their own disaster resilience and that of their communities.*

**Kulcsszavak:** *katasztrófavédelem, tervezés, kockázatkezelés, Ausztrália, tervdokumentáció ~ emergency, planning, disaster, resilient, australia*

## A RUGALMAS VÉDELEM

A katasztrófákkal szembeni rugalmas védelem jegyében megalkotott új nemzeti stratégia (NSDR) hat alapelvet fogalmaz meg, melyeket igyekeznek az állampolgárok által minél szélesebb körben ismertté, elfogadottá tenni. Ezek az alapelvek a következők:

*Katasztrófák a jövőben is lesznek!* – A természeti katasztrófák elkerülhetetlenek, kiszámíthatatlanok és jelentős hatással vannak a közösségekre és a gazdaságra.

*A katasztrófákkal szembeni ellenálló képesség fejlesztése a Te feladatod is!* - A kormánynak, hivataloknak, üzleti és non-profit szervezeteknek, közösségeknek és az egyéneknek, mind szerepük és felelősségük van a rendszer működtetésében.

*Az egymással kapcsolatban lévő közösségek, ellenálló közösségek* – Azon közösségek, melyek kapcsolatban állnak másik közösséggel, katasztrófa helyzet esetén, amikor a központi segítségnyújtás még nem áll rendelkezésre, képesek egymás támogatására.

*Ismerd meg a téged érintő kockázatokat!* – Minden ausztrálnak ismernie kell, hogyan készüljön fel egy esetleges természeti katasztrófára.

*Légy készen – és cselekedj!* - Csökkenthető a katasztrófa hatása, ha tudjuk mi a teendők adott helyzetben.

*Tanulj a tapasztaltakból!* - A korábban szerzett tapasztalatok felhasználásával csökkenthetjük a jövőbeni katasztrófák hatásait.

Az új elveknek megfelelően dolgozták át az Ausztráliában már korábban is létező kiadvány-sorozatot, mely a *“Katasztrófavédelmi Segédlet”* címet viseli. A kiadvány az ausztrál Katasztrófavédelmi szerv (Emergency Management Australia - EMA) kiadásában jelenik meg. Célja a veszély vagy válsághelyzet kezeléséhez szükséges információk, útmutatások mindenki számára elérhetővé tétele. Első ízben 1989-ben került kiadásra. 1996-ban a nemzeti válságkezelési elveknek megfelelően az EMA kibővítette a kiadványt oly módon, hogy az átfogó módon tartalmazza a válságkezelési elveknek, gyakorlati útmutatóknak a lehető legteljesebb spektrumát. A sorozat oly módon került továbbfejlesztésre, hogy egy esetleges katasztrófa helyzet során a lehető legteljesebb skáláját tartalmazza a katasztrófa elhárítás, a helyzet kezelés során szükséges elveknek, eljárásoknak, gyakorlati tapasztalatoknak. A sorozat kidolgozása egy nemzeti konzultációs tanács közreműködésével került végrehajtásra. A tanácsban képviseltették magukat a különböző állami, területi szervek, melyek a válságkezelés időszakában végrehajtóként vesznek részt a tevékenységben, tevékenységet segítő szolgáltatást nyújtanak, illetve irányítják azt. A kidolgozást az EMA mint felügyelő szerv irányította. A kiadvány bárki számára elérhető az EMA honlapján (<http://www.ema.gov.au>), továbbá nyomtatott példányokat juttattak el az állami és területi katasztrófavédelmi szervekhez, közösségi szervezetekhez, kormány ügynökségekhez, illetve bárki számára lehetőség van ingyenes CD-n tárolt verzió rendelésére. A sorozat 43 különböző kiadványt tartalmaz, köztük segédleteket, információs és fogalom adattárakat, és a legkülönbözőbb helyzetekre kidolgozott gyakorlati útmutatókat. Ezek közül a 43-as sorszámú, a *Katasztrófavédelmi Tervezés* címet viseli, melynek segítségével betekintést nyerhetünk az ausztrál védelmi tervezés rendszerébe.

## KATASZTRÓFAVÉDELMI TERVEZÉS

A folyamatot bemutató segédlet célja: információ biztosítása a katasztrófavédelmi tervezés felülvizsgálatához, fejlesztéséhez. A kiadvány elsősorban a védelmi bizottságok, a katasztrófavédelmi szervek, valamint a katasztrófavédelemben bevont szolgáltatók tervező szakemberei számára készült.

*Miért van szükség tervezésre?* A katasztrófa elhárításának éves költsége meghaladja az egy milliárd ausztrál dollárt. Ha pedig figyelembe vesszük az egyéb járulékos költségeket,

károkat még nagyobb összegről beszélhetünk. A kulcsa a költségek csökkentésének a kockázatsökkentési intézkedések mellett a hatékony tervezés. A tervezés folyamata különböző intézkedési “csomagok” biztosítását szolgálja, melyek alapot nyújtanak a katasztrófák hatásainak kezeléséhez. Az ausztrál védelmi szakemberek arra a következtetésre jutottak, hogy egy közösség katasztrófa kezelési képességét, alapvetően az határozza meg, hogy rendelkezik-e tervekkel, programokkal a megelőzés, kockázatsökkentés, felkészülés, védelem és elhárítás vonatkozásában.<sup>[2]</sup>

A veszélyhelyzeti tervezéssel megelőzhető továbbá a különböző szervezetekkel szembeni, - a gondoskodási kötelezettség elmulasztása okán folytatott - jogi eljárások következményei. A legtöbb állami, területi törvény tartalmazza a közösségek általános gondoskodási kötelezettségét, melyből a védelmi tervek fejlesztésének, felülvizsgálatának szükségessége is következik.

### **A tervezés folyamata**

A hatékony katasztrófavédelem kulcsa a tervezési folyamat, melyből optimális esetben minden kapcsolódó program, stratégia, intézkedés és rendszabály ered. A tervezési folyamat lehetővé teszi, hogy katasztrófák során a közösségen belül a különböző szervezetek és az egyének érdekei is érvényesüljenek, ugyanakkor a védekezés is maximális hatékonysággal működjön. A veszélyhelyzeti terv rögzíti a résztvevő szervezetek szerepét, felelősségét, a biztosítandó erőforrásokat és az együttműködés szabályait.

Számos *tervezési irányelv*, szabály került megfogalmazásra, mint útmutató a tervezésben résztvevők számára, de ezek közül a legelfogadottabbak a következők<sup>[3]</sup>:

- a tervezés egy folyamatos (véget nem érő) folyamat
- törekedni kell az ismeretlen tényezők minimalizálására
- törekedni kell az adekvát intézkedések pontos megfogalmazására
- a tervezésnek a legnagyobb valószínűséggel bekövetkező események feldolgozására kell épülnie
- az információk teljes körű ismeretére épüljön a tervezés
- a tervezés során az alapelvekre kell fókuszálni
- a tervezés részben oktatási tevékenység is

A katasztrófavédelem rendszere számos egymással összefüggő fogalom-, struktúra-, eszköz- és intézkedésrendszer közös halmaza. Ezek kontextusa határozza meg a katasztrófavédelem során végrehajtandó tevékenységeket. A tervezési folyamat alapja, minden esetben a lehetséges kockázatok kezelhetőségének vizsgálata. A katasztrófavédelmi kockázatkezelés a kockázat csökkentését szolgáló legmegfelelőbb stratégia kiválasztását szolgáló eszköz vagy folyamat. Bár ésszerű határok között lehetséges kockázatsökkentő intézkedéseket foganatosítani, általában mégis számolnunk kell megmaradó kockázattal. Ez a megmaradó kockázat vezet rendszerint a katasztrófa kialakulásához.

A veszélyhelyzeti tervezés szolgáltatja az alapot a katasztrófák elleni védekezésre való megfelelő felkészüléshez. A tervezésnek a katasztrófavédelem fent vázolt összefüggésrendszerébe illeszkedve, a meglévő szervezet-, eszköz- és intézkedés-rendszer figyelembevételével kell ellátnia feladatát.

Egy veszélyhelyzeti tervrendszer általában egymásra épülő tervek összességét jelenti. Az egyes tervek egymáshoz szervesen illeszkednek. Az alacsonyabb szintű tervek szerves részét képezik az egy szinttel felettük lévő tervnek. A terveknek alapvetően két fajtáját különböztetik meg: funkcionális tervek és fenyegetettség-specifikus tervek.

A védelem munkáját támogató illetve funkcionális tervek – nem szükségszerűen csak ezekre, de jellemzően - a következő területekre terjednek ki: szállítás, helyreállítás, kommunikáció, egészségügy, infrastruktúra. A fenyegetettség specifikus tervek a következő

veszélyek elleni védekezést célozzák meg: árvíz, veszélyes anyagok, tűz, állatjárvány/mezőgazdasági katasztrófa, vízszennyezés, rendkívüli időjárás (ciklon).

A tervezési rendszer megköveteli a különböző szintű és irányultságú tervek összhangját. Elengedhetetlen, hogy az egyes szinteken megállapított szerepek, kötelezettségek konzisztensen végigkövethetőek legyenek a különböző szintű tervekben valamint az állami, területi intézkedésekben. A funkcionális-, támogató-, ellátó- és fenyegetettség-specifikus tervek megjelennek mind az állami, regionális és helyi szinteken.

A tervezési folyamat különböző lépések sorozata, attól függően, hogy egy tervet készítünk vagy felülvizsgálunk. Azonban minden tervre érvényes, hogy egy interaktív folyamat eredményeként kell létrejönnie és tartalmaznia kell a következőket: a terv célját; a védekezésben résztvevőket és azok szerepének, felelősségének pontos meghatározását; irányítási és koordinációs szabályokat; a lakosság tájékoztatásának és felkészítésének stratégiáját; a kríziskommunikáció, a lakosság riasztásának és információval történő ellátásának szabályait; valamint egy érthetően megszerkesztett végrehajtási tervet.

### **A tervezési folyamat lépései**

A tervező bizottság kijelölése, felállítása után, minden tervezési folyamatnak egy ügynevezett Kockázatkezelési Tanulmány elkészítésével kell folytatódnia. Ennek keretében meghatározásra kerülnek a különböző összefüggések; meghatározzák, beazonosítják a kockázatokat; azokat elemzik, értékelik és meghatározzák a különböző kockázat-kezelési eljárásokat. A Kockázatkezelési Tanulmány elkészítésének elsődleges célja, azon kockázatok azonosítása, melyek esetében a tervezést végre kell hajtani. Ezután meghatározásra kerülnek a különböző felelősségek, melyekhez egy katasztrófavédelmi szerkezetet társítanak, melynek irányítási és koordinációs szabályait jogszabályokban, kormányzati intézkedésekben rögzítik. Következő lépésként a szükséges erőforrások, szolgáltatások meghatározására kerül sor, beazonosítva a rendelkezésre állókat, az esetleges hiányosságokat, illetve többletet adott közösségen belül. Ezek után kerül sor a katasztrófavédelem esetén alkalmazandó szabályok és együttműködési rendszerek kialakítására. A tervező bizottság meghatároz egy speciális szabályrendszert, mely célja a felkészülés, a védekezés és a kezdeti helyreállítás irányítása. Továbbá megelőző és / vagy hatáscsökkentő lehetőségeket azonosíthat be, melyeket a megfelelő résztvevő szervekhez társít. A bizottság munkájával szembeni további követelmény a védelem irányítását ellátó rendszer megtervezése. A kialakításra kerülő rendszernek a következő funkciókat kell biztosítania: kommunikáció; közösségi képzés; védelmi műveleti központ irányítása; együttműködés irányítása; információs szolgáltatás; lakosság riasztásának végrehajtása (arra való felkészülés); erőforrás gazdálkodás; pénzügyi igazgatás.

A hibák, esetleges mulasztások számának minimalizálása érdekében, a tervezési folyamat megkezdésével egy időben, annak részletes dokumentálása is elkezdődik. A végső formát elérő dokumentumnak tartalmaznia kell a Kockázatkezelési Tanulmányt, magát a Katasztrófavédelmi Tervet, funkcionális és fenyegetettség-specifikus terveket, valamint a műveleti eljárásokat. A végső, jóváhagyott dokumentum nyomtatásra kerül és eljuttatják az érintett felhasználóknak.

A különböző szintű terveket, azok végrehajtásának tapasztalatait adott szempontok alapján figyelemmel kell kísérni és rendszeresen felülvizsgálni. A felülvizsgálat során figyelembe kell venni a műveletek, gyakorlatok eredményességét, tapasztalatait; továbbá az esetlegesen jelentkező jelentős változásokat a fenyegetettségben, a védendő közösségben, a környezetben. Mivel a tervezés egy véget nem érő folyamat, az írott terv is egy élő dokumentum. Folyamatos felülvizsgálata és frissítése elengedhetetlen.

A tervezési folyamat minden egyes lépésénél fontos szempont az érdekeltek, végrehajtók véleményének, tapasztalatainak hasznosítása. A tervezésnek inkább az érdekeltek közötti párbeszédnek kell lennie, mintsem egy a tervezők felől jövő egyoldalú információáramlásnak.

Fontos teendő a tervezési folyamat korai szakaszában egy kommunikációs terv kidolgozása az érintettek számára.

## **A TERVEZÉSI FOLYAMAT LÉPÉSEINEK RÉSZLETEZÉSE**

### **A tervező bizottság**

A legtöbb esetben a katasztrófavédelmi szervezet kötelékében alaphelyzetben egyébként is meglévő tervező szerv, képes ellátni a tervező bizottság feladatait. Tervező bizottság összehívása az állami, területi szerv hatáskörébe tartozik. A tagoknak tisztában kell lenniük a vonatkozó állami/területi szabályzókkal, valamint ismerniük kell a Kockázatkezelési Tanulmányban foglaltakat. A bizottság tagjainak, saját területük megfelelő tapasztalattal rendelkező szakértőinek kell lenniük, képesnek kell lenniük döntések meghozatalára, azok adott területen történő érvényesítésére. A tervezési folyamat folytonosságának biztosítása érdekében célszerű a tagok bizottsági tagságát hosszútávon fenntartani. A bizottságnak a tervezési folyamat megkezdésekor meg kell határoznia annak feltételeit, célkitűzéseit. Ennek ki kell terjednie a terv hatósági szintjének, a tervezés céljának, valamint a tervezés hipotézisének meghatározására. A terv végső bevezetése történhet jogszabály, kormányintézkedés, valamint közösségi egyezmény útján. A meghatározott hatóságok biztosítják a terv hitelességét, elismerését, valamint annak a közösség általi elfogadását. A tervezési cél kitűzésekor egy szándéknyilatkozat kerül megfogalmazásra, mely szerint a terv a közösségen belüli esetleges katasztrófahelyzetekre történő felkészülést, ellenük való védekezést, annak elhárítását hivatott elősegíteni.

A tervezés alapja a kockázatkezelési eljárás során beazonosított, a kockázatcsökkentő intézkedéseket követően megmaradó kockázati tényezők. A tervezésre hatással lehet az elérhető erőforrások száma, a lakosság válaszreakciója egyes katasztrófákra, valamint a felállított hipotézis. Ezek egyértelmű meghatározása a terv részét kell képezze!

### **Kockázatkezelés**

A tervek a kockázatkezelési folyamat eredményeként, az ún. megmaradó kockázat kezelése céljából kerülnek kiadásra és a katasztrófák elleni felkészülés egyik elemét képezik. A folyamat alapjául az Ausztráliában és Új-Zélandon is mind üzleti, mind kormányzati szinten egyaránt használt kockázatkezelési folyamat-szabvány<sup>[4]</sup> szolgál. Ennek fő részeit az összefüggések meghatározása és a kockázatkezelési folyamat szakmai alátámasztása jelentik.

Összefüggések meghatározása alatt a kérdéses területek beazonosítását, a kockázatkezelési folyamat keretrendszerének (a megoldandó probléma jellegének, kiterjedésének), a közösség által még elfogadható kockázati szintnek, a fenyegetettség természetének meghatározását értik. A tervezés ezen fázisában kerül sor a fenyegetettség alatt álló közösség, környezet beazonosítására, a kockázat modellezéssel történő elemzésére, annak a kockázat-értékelési kritériumokkal való összevetésére, osztályozására, a közösség és/vagy környezet sérülékenységének meghatározására, valamint az esetleges döntésre a kockázat elfogadásáról. Annak függvényében, hogy melyik tényező (veszélyforrás, környezet, közösség) változtatásával csökkenthető a kockázat szintje, sor kerülhet egyes választevékenységek modellezésére, a változtatások tesztelésére, majd a valós kockázati szint újbóli meghatározására.

A minél nagyobb információs bázis létrehozása, valamint az elfogadásra kerülő terv, az érintettek általi elfogadottságának biztosítása érdekében, a kockázatkezelési folyamat szakmai alátámasztása elsősorban az érdekelték minél szélesebb körű bevonása mellett történő megfelelő kommunikáció és konzultációk útján történik. Elengedhetetlen része a tervezés folyamatának a terv megfelelő dokumentálása, illetve annak folyamatos nyomon követése, frissítése.

## **Felelősségek meghatározása**

A tervezés minden szintjén, valamint a műveletek végrehajtása során a meglévő katasztrófavédelmi szervezet-rendszert kell alkalmazni. A több szervezet együttműködését követelő műveletek során, annak érdekében, hogy valamennyi irányítási, koordinációs és támogató funkció ellátásra kerüljön, továbbá ne legyen átfedés a különböző szervezetek tevékenységében, meg kell határozni az irányítási és koordinációs szabályokat a különböző szervezeteknek szánt szerepeket, felelősségi köröket. Egyes tevékenységeket illetően egyértelműen be kell azonosítani az arra elsődlegesen vagy másodlagosan kijelölt szervezetet, valamint azt is ha egy adott szervezetnek nincs a tevékenységgel kapcsolatban felelőssége. A szerepek és felelősségek kijelölését mind a tervező csoportnak, mind az érintett szervezeteknek jóvá kell hagyni. Ezeknek a meghatározása elengedhetetlen a tervezés további lépéseinek megkezdése előtt.

## **Szükséges erőforrások és szolgáltatások meghatározása**

A katasztrófák elhárításához, illetve a helyreállításhoz szükséges erőforrások elsősorban a kockázat illetve a kockázat által érintett adott elem jellege alapján kerülnek meghatározásra. Ilyen módon tehát valószínűtlen, hogy nagy pontossággal megjósolhatóak legyenek az esemény bekövetkeztét megelőzően. További problémát jelenthet, hogy az erőforrások valószínűleg több szervezet által kerülnek biztosításra, így előfordulhat, hogy nem mindegyik lesz elérhető adott időben, adott helyen. A kísérletek egy teljes körű, esetlegesen elérhető erőforrásokat tartalmazó lista összeállítására nem hozták meg a várt eredményt, kivéve a helyi szinteken, illetve olyan térségekben, ahol a fenyegetettség gyakori és magas szintű. Az erőforrás szükségletek elemzését végző tervező hatóságnak, a tervezés szintjének megfelelő katasztrófavédelmi szervek szükségleteit kell szem előtt tartania. Ennek során elsősorban a nagy valószínűségű, gyakran előforduló kockázati tényezők elleni védelemhez, a helyreállítás megvalósításához szükséges erőforrások széleskörű típusának és kategóriájának megállapítását követően, meghatározzák az erőforrások, szolgáltatások egyéb lehetséges forrásainak, illetve azok beszerzésének feltételeit. Ekkor kerül sor a lehetséges kritikus erőforrás hiányosságok beazonosítására, az erőforrások, szolgáltatások igénybevételéről döntő hatóság/szerv kijelölésére, valamint annak biztosítására, hogy a kijelölt hatóság/szerv rendelkezik minden szükséges szerződéses megállapodással, pénzügyi eszközzel.

## **Katasztrófavédelmi helyzetek esetén alkalmazandó szabályok és együttműködési rendszerek kialakítása**

A szervezet- és rendszabály-rendszernek képesnek kell lennie a katasztrófavédelmi helyzet kezelésének, a helyreállítás végrehajtásának azonnali megkezdésére. A kidolgozott rendszernek a következő elemeket kell tartalmaznia: közösségi képzés; az együttműködés, kommunikáció szabályai; a Katasztrófavédelmi Művelési Központ (EOC) irányítására vonatkozó szabályok; a riasztás továbbításának, a lakosság információval történő ellátásának szabályai; a kimenekítés, kiürítés, kitelepítés, védekezés és helyreállítás irányítására vonatkozó szabályok; valamint a pénzügyi feltételek biztosításának rendje.

*Közösségi képzés:* célja egy tudatos, minden információval rendelkező, a kihívásokkal tisztában lévő közösség kialakítása. Ez magába foglalja a közösség ellátását minden szükséges információval az azonosított kockázat jellemzőit, esetleges hatását illetően, valamint egy tevékenységi terv biztosítását, mely irányt mutat a közösség számára a kívánatosnak tartott felkészülés végrehajtásához. Különös figyelmet kell fordítani az információs csatorna – a célközönség igényeinek legmegfelelőbb – kiválasztására. Célszerű a kommunikációs csatornák minél szélesebb körű alkalmazása. Ezek lehetnek: újságok, rádiók, televízió, Internet, tájékoztató broszúrák, lakossági tájékoztató gyűlések, iskolai tájékoztatók.

Szintén ajánlatos a Kockázatkezelési Tanulmány és a különböző veszélyhelyzeti tervek széleskörű ismertetése, azok mindenki számára elérhetővé tétele.

*Együttműködés kommunikációs szabályai:* a hatékony együttműködés megvalósításához szükséges egy minden résztvevő szervezet által elérhető kommunikációs rendszer kifejlesztése. Ennek keretében lefedettséget kell biztosítani a résztvevő szervezetek között, illetve egyes szervezeteken belül egyaránt., További feltétel, hogy kompatibilis legyen a résztvevő szervezetek rendszereivel, dedikált frekvenciát biztosítson mind az irányítás, mind a koordináció számára. Tartalék rendszer elérhetőségét is tegye lehetővé az elsődleges rendszer hibája esetére. Rendelkezzen tartalék energiaellátási rendszerrel; valamint egyszerűen aktivizálható és üzemeltethető legyen. Optimális esetben elsősorban a meglévő rendszerekre támaszkodik.

*A Katasztrófavédelmi Műveleti Központ (EOC):* a műveletek irányításáért és az erőforrások koordinálásáért felelős szervezet. Műveleti és adminisztratív eljárásait Általános Műveleti Tervek (SOPs) tartalmazzák. Ezek olyan, szakterületenként kidolgozott eljárásokat foglalnak magukba, melyeket a központ szolgálati személyeinek követniük kell a műveletek végrehajtása során.

*Felkészülés a riasztás továbbítására, valamint a riasztások tényleges továbbításának szabályai:* a lakosság riasztásának célja egy megfelelő választevékenység végrehajtása annak érdekében, hogy a lakosság fenyegetettségnek való kitettsége a lehető legkisebb szintre minimalizálódjon. A figyelmeztető/riasztó üzenetek a közösségi riasztó rendszer részét képezik. Az üzenetekkel szemben támasztott ausztrálok által megfogalmazott követelmények a következők:

- a kellő időben információt kell biztosítani a katasztrófáról, annak veszélyéről;
- egyértelműen meg kell határozni azon tevékenységeket, melyek az élet megóvásához, sérülések elkerüléséhez szükségesek;
- fel kell hívni a lakosság figyelmét az üzenet figyelmen kívül hagyásának következményeire;
- visszacsatolást kell nyújtson a döntéshozóknak a lakosság együttműködési hajlandóságáról;
- meg kell jelöljön egy hiteles hatóságot;
- rövidnek, egyszerűnek, pontosnak kell lennie;
- lehetőleg legyen személyes vonatkozása;
- tartalmazzon aktív igéket;
- a fontos információkat ismert rendszerességgel ismétlje.

A figyelmeztető/riasztó üzenetek továbbításánál figyelembe kell venni a különböző csoportok igényeit. A továbbítás módja a média üzenetektől az ajtókon történő kopogáson, hang és/vagy vizuális jelzéseken át a közösségi hálózatokig számos csatornán történhet. A lakosság figyelmének felhívása érdekében egy ún. Egységes Vészhelyzeti Figyelmeztető Jel (SEWS) került meghatározásra, melyet szükség esetén Ausztrália bármely részén közvetítenek a rádió és/vagy televízió csatornák.

*Kimenekítés, kiürítés, kitelepítés irányítása:* Az evakuálás bonyolult művelet, azonban kellő képen körültekintő tervezéssel minimalizálhatóak a nehézségek. Ahol lehetséges az evakuálási körzetek előzetes kijelölése, ott evakuálási tervek készítése szintén ajánlott. A lakosság evakuálásának tervezésénél figyelembe kell venni az evakuálás “oda-vissza út” jellegét. Előfordulhat, hogy az adott körzettől távolabbra kell elszállítani a lakosságot, és szinte majdnem minden esetben a kiindulási helyre kell visszaszállítani. Tehát a kimenekítés, kiürítés és kitelepítés folyamatának tervezésénél a következő folyamat-szakaszokkal kell számolni: döntés az evakuálásról, figyelmeztetés/riasztás, kivonás, elhelyezés, visszaszállítás. Az evakuálás tervezésénél törekedni kell arra, hogy már előzetesen meghatározásra kerüljön egy alkalmas gyülekezési körzet és evakuálási központ, illetve evakuálási útvonalak az



előzőek között. Ki kell jelölni az evakuációért felelős szervezeteket, a regisztrációs csoportot, a szállításért és az evakuálási központ működtetéséért felelős szervezeteket.

*Pénzügyi feltételek biztosítása:* A műveletek tervezése és végrehajtása során egyaránt fontos a pénzügyi lehetőségek, szabályok figyelembevétele. Rendkívül fontos, hogy a tervező bizottság tagjai megértsék adott állam/terület pénzügyi szabályait, eljárásait, és azt alkalmazzák a tervezés minden szintjén.

*A védekezés irányítása:* A katasztrófa elleni védekezés során a műveleti rendszer beindítása a Katasztrófavédelmi Műveleti Központ aktivizálásával és feltöltésével, valamint a kommunikációs rendszer működésbe hozásával kezdődik. Ezután következhet az információ összegyűjtése, feldolgozása és terjesztése, a támogató szervezetek riasztása, figyelmeztetések/riasztások és egyéb közérdekű információk előkészítése és továbbítása, amennyiben szükséges az együttműködési rendszer aktivizálása, az erőforrások koordinálása és telepítése, továbbá külső segítség szervezése, illetve segítségnyújtás másik területek számára.

*A helyreállítás irányítása:* A katasztrófa utáni helyreállítás magában foglalja a közösség szerkezetének és létesítményeinek helyreállítását, valamint támogatás nyújtását a katasztrófa által sújtott emberek számára. Ez történhet azonnali átmeneti szállás biztosítása, személyes támogatás nyújtása és/vagy pénzügyi segély-rendszer létrehozása útján, de szükség lehet érzelmileg érintett emberek részére nyújtott tanácsadásra, a sérült infrastruktúrák, szolgáltatások, eszközök javítására, tartalék eszközzel történő kiváltására, valamint a közösségi és magán ingatlanok és ingóságok sérülésének felmérésére, a környezeti rehabilitációs program megvalósítására. A helyreállítás lehetőleg a védekezéssel egy időben, de a lehető legkorábbi időpontban meg kell kezdődjön.

## **A terv dokumentálása**

Az ausztrál veszélyhelyzeti tervek készítésekor az egyik legfontosabb vezérelv, hogy a terv a felhasználónak készül. Ennek megfelelően kerül sor végső formába öntésükre, dokumentálásukra.

A terv felhasználóinak két csoportja van: azok, akiknek általános információra van szükségük, és azok, akiknek végre kell hajtani a tervben foglaltakat, illetve annak egy részét. Ebből kifolyólag a felhasználóknak egy olyan tervre van szükségük, amely egyrészt egy általános összefoglalást nyújt a kockázatokról, meghatározza a különböző érdekelt szervezeteket, és a köztük lévő kapcsolati rendszert; másrészt lehetővé teszi a terv számukra szükséges részének egyszerű beazonosítását. A tervező bizottság feladata, hogy a tervet olyan formában készítse el, mely megfelel a felhasználók igényeinek. A fentiekből következően egy használható tervnek a következő szerkezeti felépítést kell követnie: egy rövid, de egyértelmű bevezető résznek kell meghatároznia a terv célkitűzését, a terv alapjául szolgáló általános (és gyakorlati) szabályzókat, valamint mellékként tartalmaznia kell azon részeket, melyek mindenki számára fontosak. Ezt nevezik a fő tervnek. Továbbá tartalmaz mellékleteket vagy különálló részeket, úgymint funkcionális tervek (kommunikációs terv, szállítási terv, stb.) és fenyegetettség-specifikus tervek (melyek olyan fenyegetettségekkel foglalkoznak, melyekre a fő terv nem tér ki).

A *gyakorlati terv* cserélhető-lapos formátumban készül, lehetővé téve a könnyű módosítását, tartalmazza az elosztó lapot, és a módosítások nyilvántartását, a referencia gyűjteményt, mely a tartalomjegyzékkel együtt lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy gyorsan megtalálják a számukra szükséges részét a tervnek

## **A terv nyomon követése és felülvizsgálata**

Ahhoz, hogy a terv hatékonyan segítse a védelem munkáját, rendszeresen felül kell vizsgálni, tesztelni és szükség esetén frissíteni, újra elkészíteni. A terv ellenőrzése, nyomon követése ugyancsak szükséges, annak érdekében, hogy követhetőek legyenek az esetleges változások a végrehajtókat, a kapcsolati pontokat, az erőforrásokat, valamint a környezetet illetően. Ezen tevékenységek a tervező bizottság felelősségi körébe tartoznak. A felülvizsgálati terv időbeni tervezése az állami/területi irányelvekkel egyetértésben kell, hogy történjen. A javasolt felülvizsgálati terminus egy év.

A terv módosítása szükséges minden olyan esetben, amikor hiányosságok kerülnek beazonosításra a műveleti rendszerek és/vagy eljárások tekintetében. Ezen hiányosságok felszínre kerülhetnek a tervező bizottság felülvizsgálati gyűlésén, gyakorlatok során, műveleti értékelések feldolgozása során, valamint a veszélyek, a közösség, a környezet vagy a védelmi szolgáltatást nyújtó szervezet állapotában bekövetkezett változások esetén. Annak érdekében, hogy a módosítások hatékonyan és eredményesen terjesztésre kerüljenek a felhasználók között, célszerű a terjesztés és a módosítás irányításának felelősségét ugyanannak a szervezetnek utalni.

Egy megfelelően végrehajtott felülvizsgálati rendszer a tervet egy élő dokumentummá teszi, amely folyamatosan felülvizsgált, értékelt, módosított, frissített. Annak érdekében, hogy Ausztrália védelmi tervei és azok felülvizsgálata egy egységes rendet kövessenek, megállapították a tervek felülvizsgálatának kritériumait, melyekkel szemben a tervet értékelni kell. Ezek alapján az ideális terv a következő jellemzőkkel rendelkezik:

- hivatkozik a tervezés alapjául szolgáló jogszabályi háttérre és megfelel annak;
- meghatározza a végrehajtásban résztvevő és támogató szervezetek szerepét, felelősségét;
- pozícióként beazonosítja mind a védelem, mind a helyreállítás kulcsszereplőit, a tervezés és a terv karbantartásának kulcsszereplőit;
- hivatkozik a kölcsönös segítségnyújtás, vagy egyéb írott egyezmények útján együttműködő szervezetekkel és kormányzati ügynökségekkel kötött megállapodásokra;
- előírja a védelemben és helyreállításban résztvevőknek a katasztrófavédelmi eljárások kidolgozását;
- tartalmaz egy logikusan megfogalmazott célkitűzést és egy fogalmakat tartalmazó szöveget;
- összhangban van a felsőbb szintű tervekkel; tartalmaz arra vonatkozó eljárásokat, hogyan igényelhető felsőbb szintű támogatás az alsóbb szintű erőforrások elégtelensége esetén; kielégíti veszélyeztetett társadalmi csoportok (idősek, fogyatékkal élők, szegények) speciális igényeit;
- felülvizsgálatra és minden felelősséggel ellátott szervezet által jóváhagyásra került.

A tervvel szemben támasztott további követelmények, hogy intézkedések történjenek a módosítások minden, az eredeti tervvel rendelkező szervezethez történő eljuttatására; azonosításra kerüljenek a magán szektor és egyéb önkéntes szervezetek azon képviselői akik támogatást nyújthatnak a védekezés során; meghatározásra kerüljenek a katasztrófavédelmi erőforrás szükségletek. A tervnek dokumentálnia kell az erőforrások biztosításának felelőseit, rögzítenie kell intézkedéseket az erőforrások kihelyezésére és ellenőrzésére. Tartalmaznia kell kidolgozott eljárásokat, melyek segítségével speciális helyszínek (iskolák, kórházak, gyárak, közösségi helyek) riaszthatósága is megoldható. A tervnek biztosítania kell, hogy katasztrófa esetén az irányítást és koordinációt végrehajtó Katasztrófavédelmi Műveleti Központ felállításra kerül, valamint kijelölésre kerül a Tartalék Katasztrófavédelmi Műveleti Központ. Ezek mellett rögzíteni kell a katasztrófák esetén a kulcs szervezetek riasztását lehetővé tévő

rendszer, illetve alternatív kommunikációs csatornákat használni képes lakosság-riasztó rendszer aktivizálásának feltételeit.

*A tervek auditálása:* Annak érdekében, hogy a tervek megfeleljenek a magasabb rendű politikai elgondolásnak, a tervek auditálására van szükség. Ennek végrehajtását a tervezésért felelős szervezetnél magasabb szintű, vagy vele azonos szintű, de tőle független hatóság hajtja végre. Hiányosságok és következtelenségek feltárása esetén, biztosítani kell, hogy a terv helyesbítése, illetve annak dokumentálása megfelelő módon megtörténjen.

*A tervek gyakorlása:* A tervek gyakorlások, gyakorlatok útján történő ellenőrzése elengedhetetlen annak érdekében, hogy az hatékonyan használható legyen valós helyzetekben. Ez különösen ajánlott, amennyiben nem volt katasztrófhelyzet az elmúlt két évben, illetve jelentős változás történt a tervet vagy a tervező bizottság összetételét illetően. A gyakorlatok lehetővé teszik, hogy a tervezők ellenőrizzék a terv hatékonyságát, összehozzák a védelemben résztvevő szervezeteket, biztosítsák egymás megismerését. Erősítik az egymás iránti bizalmat, segítik a közösségformálását. Gyakoroltatásukkal a résztvevő szervezetekkel saját műveleti eljárásaikat és képességeiket rögzítik egy szimulált katasztrófhelyzetben, továbbá ellenőrizhető a különböző szervezetek együttműködési képessége, és hatékonysága.

*Műveleti kiértékelések:* A műveleti kiértékelések útján lehetséges a hiányosságok beazonosítása, valamint a terv érvényre juttatása. Feltárhatnak olyan hiányosságokat, melyek akár a felsőbb elgondolás megváltoztatását, esetleg az eljárások, erőforrások felülvizsgálatát, vagy a felkészülés fejlesztését teszik szükségessé. A kiértékelések eredménye lehet a kockázatok újra értékelése, a kockázatértékelés és kockázatkezelés hatékonyságának felülvizsgálata; egy magasabb szintű felkészültség biztosításának képessége a következő katasztrófhelyzetre; képesség egy magasabb színvonalú védelmi tevékenység, helyreállítási folyamat végrehajtására; illetve a megelőzés illetve a katasztrófa hatásainak csökkentése területén bekövetkező fejlődés.

### **„No plan survives contact with the enemy”<sup>[5]</sup>**

A tervezés folyamatával kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy mint az az elmúlt időszak katasztrófaiból egyértelműen kiderült az – elsősorban időjárás eredetű – katasztrófák kiszámíthatatlanok és előre nem minden esetben tervezhető intézkedéseket vonnak maguk után. Ebből kifolyólag a tervezésnek a lehető legtöbb 'akció-tervet' ki kell dolgoznia egy-egy várható katasztrófhelyzetre, hogy adott esetben már csak a közülük alkalmazandónak a kiválasztása legyen a feladat.

Helmuth von Moltke, az első világháború német tábornoka, vezérkari főnöke szerint minden stratégia a hadműveletek kezdetéig tart. A katasztrófavédelemre átfordítva, nem felejtve a felsőbb elgondolást, a tervezőknek is adaptálniuk kell az “alkalmazkodni és leküzdeni” elvet a katasztrófák sikeres leküzdése érdekében.

### **Felhasznált irodalom**

- [1] Bureau of Transport Economics (2001) *Economic Costs of Natural Disasters in Australia*, Canberra
- [2] Emergency Management Australia (1993) *Commonwealth Counter-Disaster Concepts and Principles*, Canberra
- [3] Dynes, Russell, E.L. Quarantelli and G.A. Kreps (1972) *A perspective on disaster planning*, University of Delaware
- [4] Standards Australia (1999) *AS/NZS4360 Risk management*
- [5] Moltke, Helmuth, Graf Von, Militarische Werke. vol. 2, part 2., pp. 33-40. Found in Hughes, Daniel J. (ed.) *Moltke on the Art of War: selected writings*. (1993). Presidio Press: New York, New York. ISBN 0-89141-575-0. p. 45-47

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Nikodém Edit  
[nikodem@t-online.hu](mailto:nikodem@t-online.hu)

## A LAKOSSÁGVÉDELEM MEGVALÓSULÁSA ÉS ESZKÖZRENDSZERE HAZÁNKBAN

### *Absztrakt*

*Ahogy minden államnak, úgy Magyarországnak is gondoskodnia kell állampolgárai és lakossága megfelelő védelméről, elsősorban az életre, az egészségre és az anyagi javakra veszélyt jelentő fenyegetések elkerüléséről, azok kezeléséről, egy szóval a biztonságos életvitel kialakításáról. Kérdésként merül fel, hogy vajon Magyarországon az állampolgárok részére rendelkezésre állnak mindazon eszközök és módszerek, amelyek elengedhetetlenek az élet és az anyagi javak megóvásához egy veszélyhelyzet bekövetkeztekor. Ahhoz, hogy erre választ kapjunk célul tűztem ki a hazánkban deklarált lakosságvédelmi eszközök és módszerek ismertetését, rendszerezését, valamint az azt meghatározó és működését szabályozó törvényi, jogszabályi háttér bemutatását. Továbbá kitekintést kívánok nyújtani a nemzetközi környezetben megvalósuló élet és anyagi javak védelmét szolgáló intézkedésekről, érintve a hazánkban megvalósított legújabb lakosságvédelmi elveket és lépéseket.*

*Just like every other country in the world, Hungary has to look after its citizens too. The government is responsible for the safety, protection, health and valuables of the people by avoiding and/or dealing with certain threats, and by creating a safe and habitable environment. The question then arises, "What kind of equipment and methods are available for the civilian population of Hungary in case of emergency?" In order to answer this question I will first introduce and categorize the equipment and methods used in our country, then I will examine the legal background of the topic. Furthermore, I will present the international practice regarding the issue and principals that influenced the latest steps taken towards guaranteeing the safety of the civilian population.*

**Kulcsszavak:** védelem, veszélyforrás, katasztrófa, védőeszköz, megóvás, megelőzés ~ defense, contingency, disaster, shielding device, safekeeping, prevention

## BEVEZETÉS

„Mindenkinek joga van a szabadsághoz és a személyi biztonsághoz.”  
*Magyarország Alaptörvénye IV. CIKK, (1) pontja (2012. január 1.)*

Napjainkra számos olyan új típusú biztonsági kihívás lépett életbe, amely háttérbe szorította a katonai veszélyforrásokat, ezzel új feladatokat állítva a védelem, a prevenció és a kezelés területén. A természeti katasztrófák, civilizációs veszélyforrások, ökológia károk megjelenése új módszereket, eszközöket igényelnek a lakosságvédelem megteremtésében. Békeidőszakban is nagy hangsúlyt kell fektetni a lakosságot érintő, előre kiszámítható, valamint váratlanul bekövetkező veszélyhelyzetekre is. A felkészítés, a hatékony reagálás, valamint a megfelelő védőeszközök megléte és komplex alkalmazása kulcsfontosságú az emberi élet biztonságának megteremtésében és megóvásában. Azon kívül, hogy az arra indokolt területeken az állampolgárokat el kell látni minden olyan szükséges védőeszkővel, amely az élet és az egészség megóvását hivatott szolgálni, tájékoztatást kell nyújtani részükre egy esetleges veszélyhelyzet bekövetkezésekor szükséges intézkedésekről. A Magyar kormány kiemelt figyelmet fordít az állampolgárok biztonságának megteremtésére, védelmére, alapvető jogaik biztosítására. Ennek alátámasztására szemügyre kell vennünk azokat a paragrafusokat, amelyek legnagyobb részben a lakosság védelmét szolgálják. Dolgozatom célja a lakosságvédelem egyetemes bemutatása, rávilágítva annak szükségességére békeidőben és háborús időszakban egyaránt. Kitekintést nyújtok a lakosságvédelem területén fontos szerepet játszó egyéni és kollektív védőeszközök és módszerek felosztására, csoportosítására, érintve a téma nemzetközi vonatkozását, továbbá a hazánkban napjainkra hozott új lakosságvédelmi rendszerre és változásokra kívánom felhívni a figyelmet.

### A LAKOSSÁGVÉDELEM JOGSZABÁLYI HÁTTERE

Az új Alaptörvény több irányból is rendelkezik állampolgárai biztonságáról, védelméről, amelyre legfőképp az alapvetés G) cikke utal, miszerint „Magyarország védelmezi állampolgárait.” A törvényhozásban és a rendelkezésekben is irányadó célként jelenik meg a katasztrófa- és veszélyhelyzetek eredményes kezelése, azon belül is a polgári védelem megerősítése. Napjainkra a korábban veszélyt jelentő hagyományos katonai fenyegetések háttérbe szorultak. Helyettük olyan új veszélyforrások és biztonsági kihívások láttak napvilágot, amelyek kiszámíthatatlan bekövetkezésükre és hatásukra való felkészülés és prevenció elsődleges szempont a védekezési módszerek és eljárások kialakításánál. A veszélyhelyzet fogalmát a 2011. évi CXXVIII. törvény a – teljesség igénye nélkül – a következőképp definiálja: „A veszélyhelyzet az Alaptörvény 53. cikkében meghatározott olyan helyzet, amelyet különösen a következő események válhatnak ki:

- a) elemi csapások, természeti eredetű veszélyek, különösen:
  - aa) árvízvédekezés során, ha az előrejelzések szerint az áradó víz az addig észlelt legmagasabb vízállást megközelíti és további jelentős áradás várható, vagy elháríthatatlan jégtorlasz keletkezett, vagy töltésszakadás veszélye fenyeget,
  - ab) belvízvédekezés során, ha a belvíz lakott területeket, ipartelepeket, fő közlekedési utakat, vasutakat veszélyeztet és a veszélyeztetés olyan mértékű, hogy a kár megelőzése, az újabb elöntések elhárítása meghaladja az erre rendelt szervezetek védekezési lehetőségeit,
  - ac) több napon keresztül tartó kiterjedő, folyamatos, intenzív, megmaradó hóesés vagy hófúvás,
  - ad) más szélsőséges időjárás következtében az emberek életét, anyagi javait a lakosság alapvető ellátását veszélyeztető helyzet következik be,
  - ae) földtani veszélyforrások.

b) ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek, különösen:

ba) a veszélyes anyagokkal és hulladékokkal történő tevékenység során a szabadba kerülő anyag az emberi életet, egészséget, továbbá a környezetet tömeges méretekben és súlyosan veszélyezteti,

bb) nem tervezett radioaktív kiszóródás és egyéb sugárterhelés, amely a biztonságot kedvezőtlenül befolyásolja és a lakosság nem tervezett sugárterhelését idézi elő.

c) egyéb eredetű veszélyek, különösen:

ca) tömeges megbetegedést okozó humánjárvány vagy járványveszély, valamint állatjárvány,

cb) ivóvíz célú vízkivétellel érintett felszíni és felszín alatti vizek haváriaszerű szennyezése,

cc) bármely okból létrejövő olyan mértékű légszennyezettség, amely a külön jogszabályban meghatározott riasztási küszöbértéket meghaladja,

cd) a kritikus infrastruktúrák olyan mértékű működési zavara, melynek következtében a lakosság alapvető ellátása több napon keresztül, vagy több megyét érintően akadályozott.” [1]

Az állam a biztonságot átfogó módon értelmezi abból a célból, hogy a fent említett új típusú kihívások ellen is hatékonyan tudjon fellépni állampolgárai védelme érdekében. Így a hagyományosnak számító politikai tényezők mellett számba veszi a gazdasági, társadalmi, emberi és kisebbségi jogi, valamint környezeti elemeket is. A kormány számos törvénnyel, rendelkezéssel, szabályozással rögzíti a biztonsággal, katasztrófavédelemmel kapcsolatos politikai nemzetközi és stratégiai állásfoglalását. Többek között alapérvényű dokumentumként szolgál a 2012-ben kiadott 1035/2012. (II. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról, valamint a 1656/2012. (XII. 20.) kormányhatározattal elfogadott Nemzeti Katonai Stratégia.

Magyarország lakosságvédelmét meghatározó rendelkező főbb jogszabályok:

- Alaptörvény
- 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
- 62/2011. (XII. 29.) BM rendelet a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól
- 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről
- 290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
- BM OKF szabályzók [2]

## **LAKOSSÁGVÉDELEM FOGALMA, ÉRTELMEZÉSE**

Az ország kulcsfontosságú biztonságpolitikai feladataként jelentkezik a lakosság és az anyagi javak védelme. E terület kihívásai, céljai igen komplex feladatot és tevékenységet igényelnek, amelyet a veszélyeztetettség függvényében térben és időben differenciáltan kell ellátni. Lakosság és az anyagi javak védelmét meghatározza minden olyan védelmi elv, módszer, tevékenység, amelyet a lakosság életének megóvása, a létfontosságú, valamint az ország számára fontos ipari, mezőgazdasági és kulturális értékek, anyagi javak védelme érdekében alkalmaznak egy esetleges fegyveres összeütközés, illetve különböző katasztrófák esetén. Lakosság és az anyagi javak védelmének célja, hogy védelmet nyújtson az ország veszélyeztetett területein életvitelszerűen élő, vagy ott tartózkodó személyek részére, valamint a létfenntartásukhoz és az állam működőképességének biztosításához szükséges létesítmények, közművek, erőforrások és értékek biztonságát garantálja. Egy veszélyeztetett területen efféle cél lehet, többek között az áldozatok és sérültek számának minimálisra való

csökkentése, továbbá, hogy a lehető legkisebb mértékben sérüljenek az élet fenntartásához elengedhetetlenül szükséges anyagi javak (víz, élelem, ipari és mezőgazdasági létesítmények, közmű), a lehető leghatékonyabban valósuljon meg az élet újraindításához és az ország számára fontos értékek, anyagi javak védelme, valamint egy komplex védelmi rendszer kialakítása. További célként jelentkezhet a „veszélyeztetett területen élő lakosság önmentési képességének fejlesztése, a védekezéshez szükséges feltételek megteremtése és a védőfelszerelések biztosítása.” [3]

*Polgári védelem:* „olyan ösztársadalmi feladat-, eszköz- és intézkedési rendszer, amelynek célja katasztrófa, illetve fegyveres összeütközés esetén a lakosság életének megóvása, az életben maradás feltételeinek biztosítása, valamint a lakosság felkészítése azok hatásainak leküzdése és a túlélés feltételeinek megteremtése érdekében.”

A lakosságvédelem a polgári védelem egyik legalapvetőbb feladata.

A lakosságvédelem módszereit az alábbi felosztás szerint csoportosíthatjuk:

- Egyéni védelem
- Kollektív (csoportos) védelem

## **A LAKOSSÁG EGYÉNI VÉDELMÉNEK ESZKÖZEI**

Egyéni védelem alatt a veszélyeztetett lakosság személyes védelmét megvalósító intézkedéseket és módszereit értjük. Ezen védelmi módszer esetében személyi védelemről beszélhetünk. Szükségessége abban az esetben jelentkezik, amikor valamilyen szervezett módon védekezni kell a lakosság életét, illetve testi épségét veszélyeztető hatások ellen. Az egyén védelme megvalósítható védőeszközök használatával. A törvény az egyéni védőeszköz fogalmát a következőképp definiálja: „az emberi életet és egészséget veszélyeztető vegyi, fertőző, illetve sugárzó anyagok károsító hatásai elleni védelmet biztosító légzésvédő, valamint bőrvédő felszerelés”. [4] Egy másik megfogalmazásban az egyéni védőeszköz „az emberi szervezetet károsító veszélyes és radioaktív anyagok hatásai, valamint a fizikai veszélyforrások elleni védelemre szolgáló eszköz”. [5] Az egyéni védelem – a veszélyhelyzet sajátosságait vizsgálva – abszolválható többek között szűrő-, illetve szigetelő típusú légzésvédő-eszközökkel, bőrvédő eszközökkel, szükség-védőeszközökkel. Az egyéni védőeszközöket az alábbi felosztás szerint csoportosíthatjuk:

1. Légzésvédő eszközök
  - a) Szűrő típusú
  - b) Szigetelő típusú
2. Bőrvédő eszközök
  - a) Szűrő típusú
  - b) Szigetelő típusú
3. Egyéb védőeszközök

A védőeszközök e felosztása fontos és átfogó elemét képezi az egyéni védelem megvalósításának. A *légzésvédő eszközök* rendeltetése, hogy gátolják és megelőzzék a biológiailag káros gázok légnemű, vagy levegőben terjedő részecskék emberi szervezetbe – légutakon – történő bekerülését úgy, hogy közben biztosítja a szervezet számára szükséges mennyiségű levegőt.

*Szűrő típusú légzésvédő eszközök* a felhasználók számára a környezetben lévő levegőt megszüri és egy csatlakozón keresztül teszi azt belélegezhetővé. Ezeket nevezzük köznapi nyelvhasználatban gázálarcoknak.

Főbb típusai:

- Csapatgázálarc (sisakálarc)



**1. ábra.** 60M Csapatgázálarc BSzSzMO-4

forrás: <http://gasmask1.uw.hu/magyar.htm> (2013. 05. 05)

- CM-4 keretálarc



**2. ábra.** CM 4 típusú gázálarc filterrel

forrás:

[http://bolthely.hu/outdooraruhaz/id/00711\\_CZ\\_gazalarc\\_%22CM\\_4%22\\_ujszeru\\_627622](http://bolthely.hu/outdooraruhaz/id/00711_CZ_gazalarc_%22CM_4%22_ujszeru_627622)

(2013. 05. 05)

- Biomasz (keretálarc)



**3. ábra.** Biomasz

forrás: [http://www.nopex.com.pl/maska\\_biomask.html](http://www.nopex.com.pl/maska_biomask.html) (2013. 05. 05.)



- Menekülő kázmza



**4. ábra.** ABEK1 P3 menekülő kázmza  
forrás:

[http://www.respirator.hu/?lang=hun&mnuGrp=mnuProducts|mnuProducts\\_evedelem&module=products&group=sajat\\_egyenvivedoeszkozok](http://www.respirator.hu/?lang=hun&mnuGrp=mnuProducts|mnuProducts_evedelem&module=products&group=sajat_egyenvivedoeszkozok) (2013. 05. 05.)

Fontos megjegyezni, hogy a gázálcokat működési elvüköl adóóan tilos alkalmazni oxigénhiányos környezetben, valamint vegyi balesetöl származó veszélyhelyzet esetén.

*Szigetelő típusú légzésvédő eszközök* legnagyobb előnye, hogy használata során a belélegzett levegő teljesen független és elszeparált a környezeti atmoszférától. Felhasználója számára a levegőt általában palack, vagy oxigénfejlesztő készülék biztosítja. Ezek közül megkülönböztethetők az alábbi típusok:

- Zárt rendszerű
- Nyitott rendszerű

*Zárt rendszerű szigetelő típusú légzésvédő eszközök* működésének alapja, hogy a használója által kilélegzett levegő nem kerül ki a környezetbe, hanem különböző speciális kezelés (oxigéndúsítás, tisztítás) után az újbóli belélegzésre tökéletesen alkalmassá válik. E rendszer készüléktípusai a következők:

- Oxigénfejlesztő (peroxidos) készülék (az oxigén egy olyan kémiai folyamat által keletkezik, ahol az elhelyezett peroxid reakcióba lép a szén-dioxiddal és a vízgőzzel. Az így keletkezett gázelegy újra belélegzhető.)
- Sűrített oxigénes készülék (ebben az esetben az oxigént egy palackból nyerik, a légtisztítón átáramoltatott kilélegzett levegő szén-dioxid vízgőz tartalmát megkötik.)



**5. ábra.** Dräger PSS BG 4 Plus zárt rendszerű légzőkészülék  
forrás:

[http://www.draeger.hu/HU/hu/products/personal\\_protection/closed\\_circuit/cre\\_pss\\_bg4\\_plus.jsp](http://www.draeger.hu/HU/hu/products/personal_protection/closed_circuit/cre_pss_bg4_plus.jsp) (2013. 05. 05.)

*Nyitott rendszerű szigetelő típusú légzésvédő készülék* a használója által kilélegzett levegőt minden esetben a környező légtérbe juttatja. Ezek típusai:

- Sűrített levegős készülékek (a palackban tárolt nagynyomású levegő egy reduktoron keresztül belélegezhetővé válik, a kilélegzett levegő, pedig a külső környezetbe távozik.)



**6. ábra.** Sűrített levegős palackos légzésvédő DIABLO INDUSTRIAL  
forrás: [http://www.ekastu.de/popup\\_image.php/pID/122/imgID/0](http://www.ekastu.de/popup_image.php/pID/122/imgID/0) (2013. 05. 05.)

- Nyomólevegős készülék (a légzéshez szükséges levegő egy tömlőn keresztül jut el a felhasználónál lévő légzéscsatlakozóba. A tömlő hossza korlátozott, így annak felhasználási területe nagymértékben leszűkül)



**7. ábra.** PROMASK COMBI teljesárc nyomólevegős légzésvédő rendszerhez  
forrás: <http://nesler.superwebaruhaz.hu/item/139361> (2013. 05. 05.)

- Frisslevegős készülék (a levegőellátás tömlőn keresztül, tiszta légtérből történik. Működési elve megegyezik a nyomólevegős készülék működési elvével.)



**8. ábra.** Frisslevegős passzív légzésvédő eszköz  
forrás: <http://www.kovox.hu/html/legzeskulsolevegos.html> (2013. 05. 05.)

Bőrvédő eszközök rendeltetése, hogy a szervezetre veszélyes anyagok hatásai ellen megvédje az ember bőrét (ezáltal szervezetét) és ruházatát. Két nagy csoportját különböztetjük meg:

1. Szűrő típusú bőrvédő eszközök (általában egy speciális sűrű szövésű anyagból készült ruházat, amely nem csak a portól védi meg felhasználóját, hanem megóvja a sugárzó, fertőző légnemű anyagokkal szemben is)
  - a) Védő munkaruha
  - b) Triform védőruha
2. Szigetelő típusú bőrvédő eszközök (olyan, akár a vegyi anyagoknak is ellenálló ruházat, amelynek anyaga sűrűszövésű vászon, vagy speciális műanyag)
  - a) Védőruha (Opanollal bevont vászon anyagú ruházat)
  - b) Nehézgázzvédő ruha (nagyobb tömegű, speciális VITON műanyag réteggel bevont ruházat, amely ellenáll a különösen agresszív vegyi anyagoknak is. Ruházaton kívül, illetve belül elhelyezhető légzőkészülékkel alkalmazható)

[6]

Egyéb védőeszközök közé sorolhatók az alábbiak:

1. Menekülő felszerelés (az egyéni védőfelszerelés egy olyan elemét képezi, amely kimenekítés során alkalmazható és rövid ideig képes a káros hatások elleni védelmet biztosítani)
2. Gyógyszeres védekezési módszer (egy speciális gyógyszeres készítmény, amely az emberi szervezetbe történő radioaktív jód beépülését hivatott megakadályozni, így csökkentve a szervezetet ért belső sugárterhelést)
3. Sugárdózis-mérők (ez az eszköz közvetett védelmet nyújt az által, hogy a mérési eredménnyel megítélhető a várható egészségkárosodás) [7]

## A LAKOSSÁG KOLLEKTÍV VÉDELMÉNEK ESZKÖZEI

A kollektív vagy csoportos védelem esetén az emberi élet és az anyagi javak megóvása a veszélyeztetett területen történő helyi védelemmel és e terület elhagyását jelentő távolsági védelemmel valósítható meg:

- Helyi védelem
- Távolsági védelem

### *Helyi védelem*

Ebben az esetben maga a védekezés a veszélyeztetett területen valósul meg. Ez a módszer többek között a veszélyt jelentő hatás ellen való *elzárkózással* eszközölhető. Elzárkózás abban az esetben alkalmazandó, amikor egy veszélyhelyzet váratlan eseményként következik be és nincs elegendő idő a veszélyes terület elhagyására. Ilyen esetben a legcélravezetőbb védekezési mód a lakásban, vagy épületben történő elzárkózás, kihasználva a falak és nyílászárók szigetelő képességét, valamint az építészeti megoldás statikus tulajdonságait. Egy esetleges ipari baleset, vagy veszélyes anyag kiáramlása esetén a lakosokat otthonaikban kell marasztalni, vagy életvédelmi létesítményekbe kell vezényelni. A lakosságnak el kell zárkóznia mindaddig, amíg a rájuk veszélyt jelentő külső hatás el nem hárul. Ilyenkor a környezetben lévő levegő épületbe történő bejutását minimális szintre kell csökkenteni. [6] A helyi védelem egy másik megvalósítási módja az *óvóhelyi védelem*. Az óvóhelyi védelem egy olyan módszert takar, amelynek esetében egy életvédelmi építmény biztosítja az emberi élet és az anyagi javak védelmét. Az óvóhely rendeltetését vizsgálva kijelenthetjük, hogy annak legfőbb célja, hogy a lakosság, az anyagi javak és egyéb értékek számára védelmet nyújtson egy esetleges katasztrófa esemény, vagy fegyveres összeütközés esetén. [8] „Az óvóhely kollektív védelem követelményeinek megfelelően kiépített olyan műszaki létesítmény, amely

a vonatkozó méretezési előírásoknak megfelelő határoló szerkezetei, berendezései, felszerelése és kialakítása révén védelmet nyújt a támadó fegyverek különböző hatásai, ipari balesetek, katasztrófák káros hatásai, valamint terrorcselekmények káros hatásai ellen.” [9]. Egy másfajta értelmezésben óvóhelynek nevezzük azokat a mesterségesen létrehozott földfeletti, földalatti, vagy természetes földalatti tereket (barlangokat, tárokat), valamint az épületek pincéit, amelyek különleges kialakításuk folytán meghatározott mértékű védelmet nyújtanak a tömegpusztító (nukleáris, vegyi, biológiai) és hagyományos támadófegyverek hatásai ellen.” [10] A 234/2011. (XI. 10.) katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló kormányrendelet hatályon kívül helyezi az óvóhelyi védelem, az egyéni védőeszköz-ellátás, a lakosság riasztása, valamint a kitelepítés és befogadás általános szabályairól szóló 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendeletet, amelynek 1. §-a értelmező rendelkezésként az alábbi fogalmakat határozta meg:

- „a) *óvóhelyi védelem*: az emberi élet életvédelmi létesítményben történő védelmének módszere fegyveres összeütközések és egyes katasztrófák esetén;
- b) *életvédelmi létesítmény*: az óvóhely, a szükségóvóhely, valamint a kettős rendeltetésű létesítmény;
- c) *óvóhely*: céljának megfelelően kiépített vagy átalakítható műszaki létesítmény, amely határoló szerkezete, berendezése, felszerelése és műtárgyai révén meghatározott szintű védelmet nyújt a támadófegyverek és katasztrófák hatásai ellen;
- e) *szükségóvóhely*: olyan építmény vagy megfelelően átalakított természeti képződmény, amely fegyveres összeütközés idején korlátozott védelmet nyújt a hagyományos fegyverek hatásai ellen;”

### **Távolsági védelem**

A veszélyeztetett városok lakosainak és az ott tartózkodóknak egy, a városon kívüli helysége történő telepítését jelenti. E módszer lehetővé teszi az emberek kimenekítését és megóvását egy nukleáris támadás közvetlen hatásai elől. Távolsági védelem alatt értendő a lakosság és az anyagi javak kitelepítése, kimenekítése, befogadása és visszatelepítése.

*Kitelepítés*: „Minősített időszakban, valamint veszélyhelyzetben a veszélyeztetett esemény által sújtott vagy azzal fenyegetett területen élő személyeknek, illetve az ott található, létfenntartásukhoz szükséges anyagi javaknak tervezett, az arra jogosult döntésén alapuló szervezett kivonása;” Egy másfajta megközelítésből a kitelepítés a lakosság és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak veszélyeztetett területről történő – a veszélyelhárítási-tervben meghatározottak szerinti – kivonása és befogadóhelyen történő átmeneti jellegű elhelyezése.” [6] Kitelepítés minősített időszakban, valamint veszélyhelyzetben rendelhető el, ha a veszélyeztetett esemény által érintett területen élő lakosság, illetve a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelme más módon nem valósítható meg.” A távolsági védelem ezen módszere esetében a veszély előre jelezhető és a lakosság kivonása megtervezhető. Kitelepítést a kormány felhatalmazása alapján veszélyhelyzetben a polgármester, a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szervének vezetője által kijelölt személy, valamint a megyei, fővárosi védelmi bizottság elnöke rendelhet el. Ennek lépései során:

- Meg kell határozni a kitelepülő személyek körét
- Riasztani kell az érintett lakosságot, intézményt, gazdálkodó szervezetet
- Ki kell jelölni a kitelepítési útvonalat és a rendkívüli forgalomszabályozást
- Tájékoztatást kell adni a lakosság részére az elrendelés módjáról, magatartási szabályokról és a kitelepítés rendjéről
- Ki kell jelölni és működtetni a gyülekezési helyeket
- Fogadni kell az érkező külső erőket, eszközöket
- A lakosságot a gyülekezési helyre kell irányítani
- Kellő gondoskodással kell megszervezni a mozgásképtelen személyek elszállítását

- Tájékoztatni kell a befogadókat
- A visszamaradók nyilatkoztatása
- Biztonságba kell helyezni az elszállításra nem kerülő anyagi javakat
- Szükség esetén a kitelepítettek részére lelki segítségnyújtást kell nyújtani

*Visszatelepítés:* „a lakosságnak a lakóhelyére, valamint a létfenntartáshoz szükséges anyagi javaknak az eredeti helyére történő, az arra jogosult döntésén alapuló szervezett visszajuttatása.” Egy másik megközelítésből definiálva „a veszély elmúltával a kimenekített, kitelepített lakosság és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak lakóhelyre történő visszajuttatása.” [6] A lakosság visszatelepítésére haladéktalan intézkedéseket kell tenni, amennyiben a veszélyeztető esemény elmúlt, illetve annak következményei felszámolásra kerültek. Mindezen felül meg kell bizonyosodni az adott terület közegészségügyi helyzetének normalizálódásáról, a járványveszély megszűnéséről. Továbbá alá kell támasztani, hogy a lakosság ellátása és lakhatási feltételei biztosítottak, a közművek, közműszolgáltatások helyreálltak, valamint hogy a fedél nélkül maradtak elhelyezése és ellátása is biztosított.

*Kimenekítés:* Amennyiben veszélyhelyzet esetén az adott területen közvetlen életveszély, vagy váratlan kockázat lép fel, úgy a lakosság védelme érdekében kimenekítést kell alkalmazni. Az ide vonatkozó kormányrendelet a következőképpen fogalmaz: „kimenekítés: az a tevékenység, amikor a kitelepítésre nincs elég idő és a veszélyeztető esemény hatása alatt szükséges a lakosság gyors kivonása”. Másképpen e módszer alkalmazandó „közvetlen életveszély esetében a lakosság veszélyeztetett területéről történő azonnali kivonása” során. [6] Kimenekítés esetén a kitelepítés által lefektetett szabályok az irányadóak. Meg kell jegyezni, hogy a súlyos ipari (vegyi) balesetek megelőzése és kezelése esetében a kitelepítés és kimenekítés csak abban az esetben eredményes, ha megfelelő idő áll rendelkezésre. Mivel a balesetek túlnyomó többsége váratlanul, kiszámíthatatlanul (pl. robbanással járó káresemények) következik be, úgy nincs lehetőség e védelmi módszer alkalmazására. [11] Itt kell megemlíteni a szükség védőeszköz fogalmát, amely legfőképp „a kimenekítés, kitelepítés során alkalmazható, rövid idejű védelemre szolgáló egyéni védőeszköz.” A védőeszközök e fajtáját alkalmazni kell a veszélyes anyagok, radioaktív anyagok, illetve egyéb fizikai erők káros élettani hatásának megelőzésére kimenekítés és kitelepítés során. [6]

*Befogadás:* az ide vonatkozó kormányrendelet meghatározása alapján e fogalom alatt „a kitelepített, kimenekített lakosságnak, valamint anyagi javaknak tervezett, az arra jogosult döntésén alapuló, a veszélyeztetett területen kívüli ideiglenes elhelyezését, ellátását” értjük. Befogadásra kijelölt terület azt a közvetlen hatások által nem veszélyeztetett helyet jelenti, ahol a kitelepítettek elhelyezése biztonságos módon kivitelezhető.

## **A LAKOSSÁGVÉDELEM KOMPLEX RENDSZERE**

A fentiekben taglalt védelmi módszerek és eszközök összehangolt rendszere elengedhetetlen egy veszélyhelyzet elhárítása és kezelése során. Mindezek mellett számos olyan preventív intézkedés és védelmi tevékenység szükséges, amelyek hozzájárulnak a biztonság kialakításához és megóvásához, valamint a hatékony és tudatos fellépéshez. Ennek tükrében kell még hangsúlyt fektetni a vegyi, biológiai és radioaktív helyzet monitoring rendszerére, annak értékelésére és ellenőrzésére. Az állampolgárokat naprakész információkkal kell ellátni saját biztonságuk megóvása érdekében, valamint fontos tényező a felkészítés, figyelmeztetés és riasztás. El kell látni a veszélyeztetett területen élő lakosságot egyéni védőeszközökkel és védőfelszerelésekkel. Biztosítani kell az adott területen az elzárkózást megvalósító, megfelelően kialakított helyiségeket, bizonyos esetekben szükségóvóhelyeket. Kollektív távolsági védelem esetén előre kidolgozott tervek alapján kell garantálni egy hatékonyan működő, gyors és szakszerű reakciójú kitelepítés, kimenekítés, befogadás és visszatelepítés

végrehajtását. Menekülő felszerelést kell biztosítani a veszélyes anyagokat előállító, tároló és felhasználó létesítmények közvetlen hatásterületein élő lakosság részére. Békeidőben, ahogyan egy esetleges hadviselés idején a veszélyeztető hatások elleni fellépés és az egyéni védelem biztosítása megegyezik. Emiatt szükséges továbbá az óvóhelyek építési, üzemeltetési, felújítási és hasznosítási feladatainak tisztázása, a befogadó helyek műszaki kialakítása, a kollektív védelmi tevékenységek megelőző tervezése, szervezése, a védelmi feladatokkal kapcsolatos ellenőrzések végrehajtása, valamint az anyagi javak mentesítési stratégiájának lefektetése. Ki kell dolgozni a kialakult veszélyhelyzetre vonatkozó legmegfelelőbb védekezési módszert és meg kell határozni a szükséges erőforrásokat. A lakosság és az anyagi javak védelmét, azon belül az egyéni és kollektív védelmi eszközöket minden esetben a veszélyeztetettség mértékének megfelelően kell megtervezni, megszervezni és alkalmazni. [7]

## **NEMZETKÖZI ÉS HAZAI VONATKOZÁSBAN MEGVALÓSULÓ LAKOSSÁGVÉDELEM**

Megállapítható, hogy az európai országok lakosságukra és anyagi javaikra vetített védelmi rendszerében nincs egységes, régiós keretek közé szorító rendszereszmélet. Minden állam szem előtt tartja polgárai védelmét, azonban másképp deklarálja a különböző védekezési eszközöket és módszereket, valamint azok alkalmazását. Számos országban, békeidőben az esetleges veszélyhelyzetek kezelése közigazgatási szinten, míg az esetleges hadviselés tervezési és felkészülési feladatai államigazgatási területen jelennek meg. Különösképp a Skandináv országok (Dánia, Svédország, Norvégia) alkalmazzák a „teljes védelem” koncepciójának nevezett védelmi rendszert, amely mind békeidőszakban, mind pedig háborús időszakban hatékonyan és eredményesen alkalmazható a lakosság védelmének és biztonságának szavatolására. Nemzetközi szinten is érezhető az új kihívások és veszélyforrások súlya, valamint fontossága, amelyek közül kiemelkednek a katasztrófák elleni védekezési feladatok és azok pusztító hatásainak kezelése. Mindezek mellett számos új lakosságvédelmi feladat megtervezését és megszervezését követeli meg továbbá a nemzetközi terrorizmus, a nukleáris támadóeszközök elterjedése, ipari és más katasztrófák elhárítása, elemi csapások hatásai ellen való defenzív fellépés. Egy ország jól működő, békeidőszaki polgári védelme tökéletes felkészítést biztosíthat a lakosság számára egy esetleges háborús időszak átvészelésére.

Magyarország jelenleg nincs kitéve hagyományos értelemben vett fegyveres támadás fenyegetésének. NATO és EU tagságunk hozzájárul biztonságunk megteremtéséhez, azonban ezzel együtt számos olyan feladatot és védelmi követelményt állít elénk, amelyeket saját önerőnkől kell megoldanunk úgy, mint a gazdasági, társadalmi stabilitást, a belső viszályok és elégedetlenségek visszaszorítását, a kritikus infrastruktúra védelmét és nem utolsósorban a mindezt átölelő polgári lakosság élet- és vagyónvédelmét biztosító intézkedéseket és eszközöket, amelyek tartópillérként szavatolják az emberek biztonságát. A lakosságvédelem feltétel- és feladatrendszerét, megszervezését a jogszabály a polgári védelem hatáskörébe utalja, amelyeknek összehangoltan, egységes rendszerben kell megvalósulniuk.

Annak ellenére, hogy Magyarország nem áll közvetlen fegyveres – háborús – fenyegetés alatt, a kialakított Nemzeti Biztonsági Stratégiának és a Nemzeti Katonai Stratégiának megfelelően számolni kell és fel kell készülni egy esetleges – lakosságot fenyegető – fegyveres támadásra. Mindezek, valamint az új, biztonságot veszélyeztető kihívások – leginkább a katasztrófák elleni védekezés – hazánk lakosságvédelmi intézkedéseinek szükségességét hivatottak megerősíteni. A jelenleg is tartó békeidőszakban jelentkező lakosságvédelmi feladatok mind inkább felkészítő, megelőző jellegű intézkedéseket igényelnek. Ez alatt a tervezést, szervezést, kiépítést és megvalósítást kell érteni, amelyek a

veszélyhelyzet bekövetkezése előtt esedékes lépések. Ezzel együtt háttérbe szorulnak a háborús helyzetben időszerű feladatok, mint például a távolsági védelem feladatainak aktualizálása, illetve a polgári védelem háborús feladatainak konkretizálása. Magyarországnak a lakosság felkészítése során egy olyan komplex ismeretanyag átadására kell törekedni, amellyel az állampolgár képes saját és hozzátartozóik önmentési képességeinek színvonalát, valamint túlélési lehetőségeinek számát emelni. Fontos tényező a lakosság időbeni riasztása és tájékoztatása. Szükséges a lakosság időben történő riasztása mellett, hogy az állampolgárok megfelelő tájékoztatást kapjanak a kialakult helyzetről, az adott helyzetben jelentkező feladatokról, hogy ennek eredményeképp fel tudjanak készülni a védekezésre, vagy a menekülésre. Hazánkban az elmúlt években bekövetkezett természeti és ipari katasztrófák (árvizek, hó-helyzet, vörös iszap katasztrófa stb.) több esetben is igazolták a lakosságvédelmi feladatok közül alkalmazott kitelepítés és kimenekítés hatékonyságát. E módszer sok esetben eredményesen alkalmazható, azonban ezzel szemben hazánkban a lakosság egyéni védőeszközökkel való ellátottsága alacsony szintűnek mondható. A beszerzett védőfelszerelések – egy esetleges veszélyhelyzet során – lakossághoz való eljuttatásának tematikája és felhasználási gyakorlata nincs kellőképp kidolgozva. Eredményesnek bizonyulhat ezen eszközök lakosság által történő, önkéntes beszerzési lehetőségének kialakítása és támogatása.

Magyarországon 2013-ra átalakult a közigazgatási és a katasztrófavédelmi rendszer. Ennek következtében újra kellett deklarálni hazánk lakosságvédelmét érintő alapvető tervezési, intézkedési, felkészülési tennivalóit, a veszélyes üzemekkel, veszélyes szállítmányokkal és a vizek kártételével összefüggő kérdéseket. 2012. január 1-ével alakult meg az új katasztrófavédelmi rendszer Magyarországon, idén 2013. január 1-ével pedig létrejöttek az – addig a területi polgármesterek által irányított – ún. Helyi Védelmi Bizottságok és megalakultak az ún. járások. A jelenleg működő lakosságvédelmi rendszer három időszakot különböztet meg. Az első a normál időszak, amikor semmilyen, a közeljövőben bekövetkező katasztrófa nem fenyegeti hazánkat. Ebben az időszakban elsődlegesen a tervezésre, gyakorlásra és a hatósági veszélyhelyzet megelőzésére kell koncentrálni. A másik időszak, amikor hivatalosan veszélyhelyzetet hirdet a kormány. Ilyen időszak volt többek között a hidrológiai veszélyeztetettség jelentkezése (árvizek), illetve a vörösiszap-katasztrófa veszélyhelyzet, amit Győr-Moson-Sopron, Veszprém és Vas megyére hirdetett ki a kormány, valamint a Duna áradása miatt 2013. 06. 04-én elrendelt árvízi veszélyhelyzet. Ilyen helyzetben a lakosság élet- és vagyonbiztonságát egy direkt irányítási rendszer működtetésével biztosítják és garantálják, amely eltér a normál közigazgatási működéstől. A két időszak közbenső helyzetét a Katasztrófavédelmi Törvény, katasztrófaveszély időszakának nevezi. Ennek megállapítása a Katasztrófavédelmi Főigazgatóság feladata, mindemellett a törvény kötelezi a haladéktalan intézkedések megtételére. Ilyen katasztrófaveszély állt fent a forgalomkorlátozási és lakosságvédelmi-ellátási rendkívüli intézkedések megtételével végződő, Győr-Moson-Sopron, Zala, Vas, Somogy és Veszprém megyékben kialakult hó-helyzet kapcsán. A Kormány 2013. március 08-án hirdette ki, a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 65/2013. (III. 8.) Korm. rendeletet, amely záros határidőn belül az európai és nemzeti jelentőségű kritikus infrastruktúrák (energiaellátás, informatikai rendszerek, közigazgatási működőképesség, egészségügyi ellátórendszer, úthálózat) hatósági kontrollját fogja realizálni.

Budapest viszonylatában kijelenthető, hogy helyzete különleges, mivel természeti és civilizációs veszélyeknek egyaránt ki van téve. Számos veszélyforrás fellelhető a főváros közelében úgy, mint árvízveszély, az erdős területek erdőtüzei, koncentrált beépítés, a tömegközlekedésben fellépő problémák, valamint az életviteli szokások. A főváros iparbiztonsági szempontból is ki van téve fenyegetésnek, hiszen számos olyan ipari üzem található, amely veszélyt jelenthet a lakosság számára. A lakosságot fenyegető veszélyekkel

szembeni küzdelem egyik fő területe a megelőzés. A Katasztrófavédelmi Igazgatóság a fenti veszélyhelyzetek mellett három kiemelt hatósági szakterületen: tűzvédelem, polgári védelem és iparbiztonság területén végez védelmi feladatokat. [12]. Amennyiben mégis bekövetkezik a katasztrófa, akkor „a korrekt tájékoztatás, a helyzettel való szembenézés, és gyors, helyes szakmai döntések jelenthetnek csak garanciát a katasztrófák következményeinek gyors felszámolására, az eskalálódás megakadályozására, a veszteségek és áldozatok számának minimalizálására.” [13] Ebben a munkában közös a felelőssége a hivatásos szervezeteknek, a hivataloknak, a civil segítő szervezeteknek és a lakosságnak egyaránt.

## ÖSSZEGZÉS

Minden ország számára – ahogy hazánknak is – fontos, hogy jól szolgálja a polgárait és megvalósítsa ama célkitűzést, hogy az élet és anyagi javak védelme, a katasztrófák megelőzése, kezelése még hatékonyabb legyen. Mindezek függvényében szükséges a lakosság kellő időben és megfelelő módon történő – leginkább békeidőszakra jellemző – felkészítése és tájékoztatása, amely a védekezés hatékonyságához nagymértékben járul hozzá. A kormány biztonságpolitikájában preferált helyet kap a lakosság biztonságának szavatolása, akár előre kiszámítható, akár hirtelen bekövetkezett veszélyhelyzet esetén is. Az elmúlt évek számos olyan tapasztalatot szolgáltatott, amelyekből okulva ezek a veszélyhelyzetek egyre inkább kezelhetők, a felkészülés, a gyors és szakszerű reagálás, a megfelelő védőeszközök alkalmazása pedig azok hatását eredményesen csökkenti. Mindehhez azonban az embereknek is tisztában kell lenniük az ő életüket és családjukat fenyegető veszélyekkel és el kell sajátítaniuk minden olyan szükséges lépést, amellyel biztosíthatják saját és családjuk védelmét. Magyarország védelempolitikájában eszközölt, veszélyhelyzetekre történő reagálás, védelmi intézkedés és a károk helyreállítása kizárólag egy jól kidolgozott közigazgatási és katasztrófavédelmi defenzív struktúrával, valamint a lakossággal való kooperációban valósítható meg eredményesen.

Megállapítható, hogy hazánkban a lakosság védelmét és biztonságát előirányzó törvényi, jogi rendelkezés és szabályozás területén – az elmúlt években – számos ponton eszközöltek változást, amellyel az újfajta kihívásként jelentkező veszélyforrások megelőzését, elhárítását és kezelését igyekeznek megvalósítani. Mindezek az alapelveként kezelendő EU és NATO irányelvek mellett már több esetben bizonyultak eredményesnek a lakosság és az anyagi javak védelmének területén egyaránt. Az egyéni védőeszközöket rendszerezve megállapítottam, hogy annak számos változata, ahogyan az újonnan megjelenő eszközök is kategorizált és célirányos védelmet valósítanak meg, attól függően, hogy az embernek a saját és környezete védelme érdekében milyen veszélyekkel kell szembenéznie. Minden esetben fel kell mérni a veszély, valamint az egészségre káros behatások mértékét és jellegét, továbbá a környezetben zajló eseményeket. Ennek tükrében kell megválasztani a védelem módozatát és eszközeit, valamint ezeket vizsgálva és előre vetítve szükséges a preventív biztonsági intézkedéseket meghozni. A kollektív lakosságvédelmet vizsgálva konstatáltam, hogy annak hatékonysága és eredményessége sok esetben csak az egyéni védőeszközökkel kiegészítve realizálható, amely rávilágít az eszközök és módszerek komplexitására.

## Felhasznált irodalom

- [1] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. V. Fejezet 19. A katasztrófaveszély 43 §.  
[http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1100234.KOR](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100234.KOR) (2013. 05. 01)
- [2] Rinyu Zsuzsanna: Az egyéni lakosságvédelemmel kapcsolatos fogalmak és hatályos jogszabályok gyűjteménye MKVI, /2010. 12. 08/



- [3] Dr. Tóth Rudolf: A lakosságvédelem aktualitása, helye, szerepe napjaink új kihívásainak tükrében. Polgári Védelmi Szemle V. évfolyam 2. szám (2009.) 55-73.
- [4] A 234/2011. (XI. 10.) katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló kormányrendelet által hatályon kívül helyezett (az óvóhelyi védelem, az egyéni védőeszköz-ellátás, a lakosság riasztása, valamint a kitelepítés és befogadás általános szabályairól szóló) 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendelet.  
<http://fpvsz.hu/jog/60-1997-Korm.rendelet.htm> (2013. 05. 01)
- [5] Katasztrófavédelmi Oktatási Központ – Katasztrófavédelmi és Iparbiztonsági Szakcsoport Pécel: Lakosságvédelmi Ismeretek.  
[http://vas.katasztrofavedelem.hu/cms\\_files/content\\_125152.pdf](http://vas.katasztrofavedelem.hu/cms_files/content_125152.pdf) (2013. 05. 01)
- [6] Közbiztonsági referensek képzése. Lakosságvédelmi feladatok – Egyéni védelem 2012. 10. 12.  
[http://csongrad.katasztrofavedelem.hu/cms\\_files/content\\_127642.pdf](http://csongrad.katasztrofavedelem.hu/cms_files/content_127642.pdf) (2013. 05. 01)
- [7] Dr. Kovács Zoltán, PhD: A lakosság és az anyagi javak egyéni és kollektív védelmének célja, fajtái, műszaki feladatai. ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Kar, Műszaki és Katasztrófavédelmi Tanszék
- [8] Katasztrófavédelmi Konferencia 2012. július 10. előadásanyaga 1.rész  
[www.laktasz.hu/pictures/kat-vedelem-eloadas-01.ppt](http://www.laktasz.hu/pictures/kat-vedelem-eloadas-01.ppt) (2013. 04. 13)
- [9] Építésügyi ágazati műszaki irányelv MI-04-260-1. Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium. Budapest, 1993.
- [10] Magánóvóhely: mi, miért, hogyan?  
[http://www.maganovohely.hu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6&Itemid=2](http://www.maganovohely.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=2) (2013. 04. 14)
- [11] Varga Imre mk. pv. alezredes: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni megelőzési és védekezési tevékenység rendszere. /Doktori PhD. értekezés Budapest, 2005./  
<http://www.drhornyacsek.hu/publikaciok/doktori%20ertekezesek/disszertacio%20vegleges1.pdf> (2013. 04. 29)
- [12] Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság / sajtótájékoztató 2013.02.26. (Dr. Bakondi György tűzoltó altábornagy, Dr. Pesti Imre kormány megbízott, Varga Ferenc tűzoltó ezredes. Téma: A téli időszakban elvégzett fővárosi lakosságvédelmi és védelmi igazgatási feladatok értékelése.)  
<http://www.youtube.com/watch?v=1F5zMD76P2E> (2013. 05. 01)
- [13] Dr. Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalatai alapján. Műszaki Katonai Közlöny, Budapest, 2011. december 370-393. (379.)

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Teknős László  
[teknos.laszlo@gmail.com](mailto:teknos.laszlo@gmail.com)

## A SANDY HURRIKÁN EGYESÜLT ÁLLAMOKAT SÚJTÓ HATÁSAINAK ELEMZÉSE II.

### *Absztrakt*

*Az amerikai nép több megrendítő természeti eseményt kénytelen átélni. Ha csak a 2005-ös Katrína hurrikánra gondol az ember, be kell látnia, hogy a természet szépsége mellett erejének pusztító hatásával is számolni kell. A kérdés az, hogy a szörnyű katasztrófák ellen, hogyan védekezhet az ember, illetve a lakosságnak mennyi esélye van a megfelelő védelemre? A tanulmány próbál választ adni, hogy a Sandy hurrikán érkezése előtt az amerikai polgárok milyen lépéseket tettek, azok megfelelőek voltak-e, illetve milyen új lehetőséget alkalmaztak a saját védelmük érdekében. Továbbá a Sandy hurrikán a kritikus (létfontosságú) infrastruktúrákat pusztító, megsemmisítő romboló munkája milyen módon akadályozta és veszélyeztette a lakosság biztonságát.*

*The American people are forced to face shocking natural events. If you think about the 2005 Hurricane Katrina, you have to admit that in addition to its beauty the nature has destructive power effect. The question is how people can protect themselves from the terrible disasters, and additionally if the population has the chance to set up an adequate protection? The study attempts to answer if before the arrival of Hurricane Sandy the action taken by the Americans were adequate, and what could be learned as a new way to protect population. In addition it attempts to study how Sandy Hurricane had a devastative effect on critical infrastructure, in which manner the destructive effect were obstructing or endanger public safety.*

**Kulcsszavak:** *Sandy hurrikán, kritikus infrastruktúra, lakosságvédelem, megelőzés, kárelhárítás, helyreállítás, FEMA ~ hurricane Sandy, critical infrastructure, population protection, prevention, remediation, restoration, FEMA*

## BEVEZETÉS

Az amerikai lakosság valamennyi tagjának a hurrikán szezon maga a pokol. A júniustól novemberig tartó viharos, hurrikános időszak gazdasági, biztonsági kihívások egész sorát zúdítja a társadalomra. Az utóbbi évtizedekben számos olyan katasztrófa söpört végig – többek közt – Amerika keleti partjain, amit az amerikai lakos még eddig nem tapasztalt. Az amerikai védelmi erők sorra olyan esemény sorozatokkal találkoznak, amik a felkészültségüket, együttműködésüket, addigi szakmai tapasztalataikat nagymértékben új szintre emeli. A katasztrófák elleni védekezés kulcsszereplője a FEMA (Federal Emergency Management Agency). A 2005-ös Katrína hurrikán (mint, az eddigi legpusztítóbb hurrikán) bizonyította be, hogy a jól felkészült védelmi erők több ponton gyengeséget mutattak. Az akkori tapasztalatokat beépítették a megelőzési, kárelhárítási, helyreállítási feladatcsoportokba, amiket jól alkalmaztak minden évben. 2012-ben a Sandy hurrikán is hatalmas pusztításokat végzett, komplex megnyilvánulásai időben és térben egymás mellett, többször egymást erősítve jelentek meg. A vihar okozta károk, és a pusztítást lereagálni képes védelmi lehetőségek, a nélkülözhetetlen katonai-rendvédelmi-civil kooperációk a magyar hivatásos katasztrófavédelemnek hasznos információkat tud biztosítani.

A hurrikán egyik „új” szerzeménye, hogy a leterhelt segélykérő vonalak miatt a közösségi médián belül a twitteren keresztül történtek meg a segély kérések, több családot, emberi életet mentve ezáltal.

### SANDY HURRIKÁN ÉRKEZÉSE ELŐTT TETT INTÉZKEDÉSEK

*"Nem tudjuk eléggé hangsúlyozni: ne próbáljanak meg kimenni és hőssé válni, mintha semmi sem történne. Valami igenis történik. Mi is azt akarjuk, hogy maradjanak otthon, ez nagyon fontos"*

Chris Christie, New Jersey állam kormányzója – 2012. 10. 29 [1]

A katasztrófák bekövetkezése előtt szükségesek olyan intézkedések meghozatala, amelyek a későbbi lehetséges hatásokból keletkező károkat mérsékelni tudják. A bajt jobb megelőzni (már amennyire lehetséges), mint kezelni, de mindenképpen a megelőzés a katasztrófák hatásainak csökkentését segíti elő az élet- és vagyónbiztonság területén.

A megelőzés egy felkészülési időszakot foglal magába. Ennek a ciklusnak a legfőbb célja, hogy a leendő vagy lehetséges katasztrófák, anomáliák, nagyobb káresemények pusztító hatásait a lehető legnagyobb igyekezettel el kell kerülni, vagy, ha erre nincs mód, akkor a károkat a legnagyobb mértékben le kell redukálni, hogy minél kevesebb polgár legyen veszélyben, illetve az anyagi javakban minél kisebb kár keletkezzen. Fontos feladat a kárt okozó hatások elleni védekezés feltételeinek megteremtése; a mentésben résztvevő szervek, szervezetek kialakítása, fejlesztése; a védelmi módszerek, elvek visszatérő begyakorlása; illetve a lakosság önmentési készségének megalapozása, koordinálása, a túlélési képességeik felerősítése.

A FEMA (Federal Emergency Management Agency) mint az amerikai hivatalos katasztrófavédelmi szerv, honlapján több felkészítő anyag található. A weboldalon megkülönböztet katasztrófa előtti, alatti és utáni fontos tájékoztató anyagokat. A hurrikánokról készült felkészítő anyagok elsősorban a vihar okozta szél, a rendkívüli csapadékok és az árvíz pusztító hatásainak minimalizálása miatt készültek a megóvandó lakosságnak interneten,<sup>1</sup> illetve androidos alkalmazásként.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sandy hurrikánról készült FEMA facebook-os eredeti oldal: <http://www.facebook.com/FEMASandy>

<sup>2</sup> Az amerikai Vöröskereszt is csinált androidos telefonokra alkalmazást, ami nagyban segíti a lakosság megfelelő tájékoztatását. URL cím: <http://www.redcross.org/mobile-apps/hurricane-app>

A hurrikán érkezése előtt első körben a *lakóingatlan védelmi lehetőségeivel* (belmagassága, árvízzel veszélyeztetett területen van-e, stb.) kell a lakójának tisztában lennie.

Természetesen, ha a katasztrófa mértéke súlyos a lakosság épségének szempontjából, akkor elrendelik a területen az evakuálást, de a védelmi (önmentési) szemlélet miatt ilyenkor is elvégzendők (ajánlatos) megelőző, óvóintézkedések. New Yorkban a személyes felelősség jegyében senkit nem tartóztat le a rendőrség, akik a vihar romboló jellege ellenére a saját ingatlanjukban maradnak. [1] Mindenesetre, az otthon maradtoknak, és/vagy az evakuáltaknak is lehetősége van a ház védelmi képességeit növelni.

A ház leggyengébb pontjai az ablakok és a tetőszerkezetek. A ház ablakaira ún. hurrikán (vihar) redőnyöket ajánl a FEMA. Ez azért is jó, mert a süvítő szél félelmet kelt az emberekben. A plusz védelmi „réteg” pedig valamennyire mérsékelni tudja a pánik kialakulását.



**1. ábra.** Balról: Seaside Heightsen (New Jersey), és Stratfordban (Connecticut) egy-egy tengerparti ház hurrikán redőnyökkel való felszerelése [2]



**2. ábra.** Tetőszerkezet megerősítése hurrikán hatásainak csökkentése érdekében [3]

A szél hatásai, betörése ellen a garázkapukat is meg kell erősíteni. Fontos, hogy a ház körzetében mennyi és milyen fák vannak. Gyakori, hogy a hurrikán előszeleként sok csapadék esik, ami feláztatja a kert talaját, így a jövőbeli szél ereje a vastagabb törzsű fákat is kidönti. A Sandy hurrikán tombolása alatt ez több helyen is bekövetkezett. Többek között az ingatlanra, a ház előtt parkoló gépjárművekre, illetve magára az útra is dőltek fák, károkat, akadályokat okozva. A kertben levő bútorok és tárgyak hordózhatnak magukban balesetveszélyt, ezért célszerű azokat a vihar előtt elzárni.

A rendkívüli csapadék elleni védekezésre az egyik legjobb módszer, ha az elvezető csatorna tiszta. A folyamatos rendben tartás hatásos védelmi potenciál, de sajnos ennek a lehetőségnek sokszor nem adnak jelentőséget.

Az alacsonyabban fekvő településeken az árvíz ellen a homokzsákokkal történt a védekezés. A víz elsősorban a pincéket öntötte el, és onnan kezdte feltölteni a házat, többször 1,5-2 méter magasságig.



**3. ábra.** Családok védekeznek homokzsákokkal Queens kerületben (New York City) [4]

New York belvárosában is használtak homokzsákokat. Védtek többek között a metróhálózatok bejáratait, hogy az árvíz ne törjön be. Október 28-án 19:00 órakor leállt az összes metró-, busz-és elővárosi vasúti szolgáltatás. Sajnos nem kellően gondoskodtak a víz betörésének védelméről, így elárasztotta azt az óceán sós vize ezeket a fontos kritikus infrastruktúrákat.



**4. ábra.** Homokzsákokkal védnek egy manhattani irodaházat [5]

Ezen kívül parkolóházakat, főbb intézmények bejáratát is homokzsákokkal próbálták óvni.

Az otthonokat, közintézményeket célszerű a vihar hatásai ellen mind külsőleg, mind belsőleg megerősíteni. Ez nem olcsó védelmi eljárás, DE a bekövetkezett baj miatt keletkező kár(ok) kétséget kizáróan MINDIG nagyobb(ak).

A megtett óvintézkedések ellenére is egy sűrűn lakott nagyváros bizonyos részein a lakosságot *evakuálni* kell, ha fennáll (például meteorológiai előrejelzések alapján) nagyobb volumenű vihar esélye. Lényeges, hogy a veszélyeztetett területről (alacsonyabban fekvő területeken kötelező érvényű) ki kell mozdítani a sebezhető lakosságot. Az evakuálás erre a legmegfelelőbb módszer. New Yorkban durván összesen 400 ezer embert szólítottak fel otthona elhagyására.



**5. ábra.** A New York-i rendőrség minden házba bekopog és tájékoztatnak az evakuálás fontosságáról [6]

*"Ha nem engedelmeskednek a kitelepítésnek, akkor nemcsak a saját életüket teszik kockára, hanem azokét is, akik önöket fogják menteni"*

Michael Bloomberg, New York polgármestere 2012. 10. 28. [1]

Az evakuálási zónák kijelölése a múltbéli hurrikánok tapasztalatai, a meteorológiai szervezet előrejelzése és a FEMA szakértelme alapján történik.

A szükségállapot kihirdetése után az állampolgárok cselekvései, mozgási szabadsága korlátozható. Ilyen az evakuálás, amit kötelező módon hajtottak végre a lakosság biztonsága érdekében. E rendkívüli jogrend során a kijelölt zónákba a nemzeti gárda katonái vezényelhetők, mind kitelepítési, mind kárelhárítási, mind helyreállítási munkálatokra.

Chris Christie (New Jersey kormányzója) elrendelte október 26-án, hogy Cape May Countyból (New Jersey) telepítsék ki az embereket. Az önkéntes evakuálás jegyében október 28-án reggel 06:00-tól felfüggesztették Garden State Parkway és Atlantic City Expressway autópályadíjait.

Október 28-án Dawn Zimmer (Hoboken polgármestere) elrendelte, hogy a pincelakások, és egyéb meghatározott utcacészek lakóit evakuálni kell a várható árvíz miatt. Másnap Logan Townshipet (New Jersey) is evakuálták.

Pennsylvániára szükségállapotot hirdetett ki Governor Tom Corbett kormányzó október 26-án. Michael Nutter (Philadelphia polgármestere) elrendelte az evakuálást az alacsonyabban fekvő területeken.

Andrew Cuomo (New York kormányzója) október 26-án kihirdette a szükségállapotot. Minden olyan terület, aminek tengerszint feletti magassága nem éri 4,9 métert, evakuálni kell (kb. 375 ezer embert érintett) 76 evakuálási bázist nyitottak meg. Michael Bloomberg polgármester New York Cityre rendelte el az evakuálást, kiemelten kezelve a tengerpartok lakónegyedeit.

Szükségállapot kihirdetése és evakuálás elrendelése történt még Connecticutban (Dannel Malloy kormányzó által), és Massachusettsben (Deval Patrick kormányzó közreműködésével).

Az evakuálás<sup>3</sup> a lakosság védelme érdekében történik, amit komolyan kell venni. Sajnos a betörések és a katasztrófák idején erősödő fosztogatások miatt több lakos nem hagyja el házáat / otthonát. Az idősök körében (főleg az özvegy, egyedülálló) terjedt el az a nézet, hogy egy élet munkáját nem hagyják hátra és a lakóingatlanban maradnak. Az öreg emberek azonban az egyik legkitettebb, legsérülékenyebb csoportjai a lakosságnak.

Olyan területen, ahol árvízzel lehet számolni a védekezésért felelős szervek evakuálják a veszélyben levő lakosságot, illetve segédkeznek az állatállomány elhelyezésében. Legfontosabb megelőző óvintézkedés, ha a károsodható területen nem marad lakos.

Az életveszély minimalizálása érdekében fontos a (lakó)környezet teljes körű megismerése (hol vannak kiürítési útvonalak, evakuálási pontok, milyen céljárművel lehet eljutni oda, hol van magasabb földrész stb.) [7]

---

<sup>3</sup> A New York-i evakuálási zónákról a következő URL címen kap bővebben információt: [http://www.nyc.gov/html/oem/html/hazards/storms\\_evaczones.shtml](http://www.nyc.gov/html/oem/html/hazards/storms_evaczones.shtml)



**6. ábra.** Atlantic City Convention Centernél az evakuálás miatt buszt váró emberek a vihar előtti napon [8]

Nagyobb városokban az utcákat célszerű „tehermentesíteni” a parkoló (várakozó) gépjárművektől. Ez egyrészt a mentő erőknek is nagy segítség, másrészt kevesebb gépjármű rongálódik meg, harmadrészt nem lesznek újabb veszélyforrások, ha kigyulladnak, elviszi a víz, vagy egyes darabjait a szél szétdobálja. Bár New Yorkban több parkolóházat öntött el víz, mégis szerencsésebb, mintha a szabadban nagyobb utcákon lettek volna hagyva.

Port Newark kikötőjében 16 db elektromos gépjármű várakozott átadásra, amiket a sós víz elöntött a hurrikán következtében. Feltételezhetően elektromos zárlatot kaptak az elázás miatt, aminek hatására kigyulladtak és kiégtek. [9]

A nukleáris létesítmények kritikus infrastruktúráknak minősülnek, illetve a 2011. március. 11-én a Tóhokui földrengés és az azt követő szökőár miatt fellépő Fukushima atomerőműben bekövetkezett üzemzavarok és balesetek tapasztalatai alapján leállították New Jerseyben a Hancocks Bridgei, az Oyster Creeki, és a New York állambeli Indian-Pointi létesítményeket. [10]

A lakosságot bizonyos területekről evakuálták, illetve több közintézményt, iskolát, óvodát bezártak. A keleti part nagyvárosaiban október 29-én (hétfőn) több mint kétmillió diák nem ment iskolába.

A közlekedési infrastruktúrák (vízi, légi, közúti, földalatti, vasúti) kritikusnak tekintendők, mert leállításuk, vagy kiesésük komoly zavart tudnak kelteni a lakosság normális életében. Ez különösen igaz New York (bel)városában, ami méretéből és lakosságszámából adódóan napi több millió ember mozgását / szállítását segíti elő. Ez olyan fontos kritérium, ami miatt minden elemeit a lehető legjobb mértékben védeni kell.

A légi közlekedésben több járatot töröltek, érkező gépeket nem fogadtak. New York kormányzója Andrew Cuomo október 28-án (vasárnap) leállította a busz-, metró-és elővárosi vasúti szolgáltatás vasárnap este a vihar előtt. Többek között lezárták még a Grand Central Terminalt, illetve több Manhattanbe vezető hidat is.



**7. ábra.** Balról: A New Yorki Grand Central Terminalban az utolsó szerelvényhez fut egy férfi, amit később lezártak a lakosság elől október 28-án 19:00 órától (jobb oldali kép) [11]



**8. ábra.** A Hugh L. Cary alagút (korábban a Brooklyn-Battery Tunnel) 2012. október 29-én 14:00 órától (New York) [12]

Az East River (New York) folyó ezt az alagutat az elejétől a végéig elöntötte, tehát a lezárás hasznos intézkedésnek bizonyult. Ugyanez volt a helyzet a Queens Midtown alagút esetében is.



**9. ábra.** Az árvízi elöntés ellen vizes gátat emeltek a Long Islandi Vasút síneknél [13]



**10. ábra.** Balról: homokzsákkal védték a Hoboken-i vasút PATH állomását. Jobb oldali kép: a Közlekedési Hatóság emberei Canal Street A, C, és E-állomást fedik be rétegelt falemezzel október 27-én (New York) [14]

A megelőző óvintézkedések ellenére a New Yorki közlekedési hálózat minden elemét érintette az árvízi elöntés. A 108 éves metróhálózat még sosem élt át ilyen szintű károkat. Autóbusz pályaudvaroktól kezdve a vasúti állomásokon át szinte mindent elöntött a víz. A vasúti nyomvonalakat több helyen eltorlaszolták hajók, illetve kidöntött fák. A villamos vezetékek is számos ponton sérültek, leszakadtak. Az East River (New York) 7 metróalagutat öntött el. 6 Autóbusz garázs került víz alá. [15]



**11. ábra.** Útlezárás rendőri erő segítségével [1]



A leginkább veszélyeztetett területeken (a meteorológiai előrejelzések alapján) az utakat is lezárták. Több esetben az útlezárással a visszatérő lakosságot óvják. Gázszivárgások lehetnek, amik veszélyt jelentenek.

Az óceánhoz közeli tengerpartok esetében part menti védő sáncot húztak homokból a házak védelme érdekében. A több méteres hullámok ezeken könnyedén túljutottak.



**12. ábra.** Compo Beachen védő falat húznak fel buldózerek segítségével október 28-án (Westport, Connecticut) [16]

Hurrikán szezonban (is) a lakosságtájékoztatás kiemelt prioritást kell, hogy élvezzen. A lakosság felkészítése a szezonban fellépő trópusi viharok, hurrikánok idején a folyamatos információközlés minden esetben a túlélést segíti elő. A Katrina hurrikán idején a lakosságtájékoztatás gyenge minőségű volt, de a 2011-es Irene hurrikánnál már jól alkalmazták a lakosság megfelelő idejű tájékoztatását. A Sandy hurrikán esetében már megfelelő szintű volt a tájékoztatás, és a közösségi médiát is bevonták, a facebook-on önálló oldalt is kapott a Sandy hurrikán. A hurrikán idején a telefonvonalak vagy túlterheltek voltak vagy a vezetékrendszer hibásodása miatt használhatatlanná vált. A segélyhívó rendszereket kb. 20000 segélykérő hívás árasztja el óránként (másodpercenként kb. 5 hívás!).

Az ún. twitteren keresztül valósultak meg a lakossági segélykérések, amit a tűzoltóság fel is tudott használni. A lakosság vészhelyzeti tájékoztatását pl: Emily Rahimi (New Yorki Tűzoltóság) a twitter által oldotta meg, azon keresztül adott életmentő információkat, tanácsokat, helyes magatartási szabályokat stb. Ez rendkívül új és hasznos vészhelyzeti megoldás, de sajnos ahol nem volt áramszolgáltatás ott ez akadozva (maximum otthoni generátorral) vagy egyáltalán nem tudott működni. Mindenesetre sok polgár életét mentette meg a közösségi médián keresztüli segítségnyújtás.

Az Amerikai Szövetségi Katasztrófavédelmi Hivatal (FEMA) közleményben felhívta a a lakosság figyelmét, miszerint sürgőszerű háromnapos készletet (vészhelyzeti – élelmiszer, víz, elemek, gyógyszerek stb.) felhalmozni. Információt kaptak még a befogadó menedékhelyekről stb.



**13. ábra.** Lakosság készlet felvásárlása New York különböző bevásárló központjaiban [17]

Az amerikai lakosság megrohmozta a plázákat, bevásárló központokat, és felvásárolták a víz, - konzerv,- elemlámpa,- világító készleteket. A házon belül, a túlélés egyik

kulcsfontosságú eszköze a generátor. A felvásárolt termékek között ez a cikk is szerepelt. Az áramszolgáltatók közleményt adtak ki, miszerint zavarok léphetnek fel, illetve a meteorológiai szolgálat előrejelzéseit alapul véve több helyen az áramellátást átmenetileg szüneteltetni fogják. Ezért több családban helyeztek generátorokat készletbe. A házba betörő víz sok lakóingatlan veszélyhelyzeti készletét és generátorát tette tönkre. A másik probléma, hogy a generátort működtető üzemanyag már a vihar előtt elfogyott, így az használhatatlan lett.

Számos esetben a fagyasztó tartalmát is beszennyezte az East River zúduló áradata így azok fogyasztásra alkalmatlanná váltak.

Néhány megjelent lakossági információ / felkészítő tipp: [18]

1. Otthonában:

- Készítsen vészhelyzeti készletet, és családi (vész)kommunikációs tervet.
- Médiából, internetről folyamatosan tájékozódjon. A legjobb megoldás, ha hajtókaros kézi rádió van a birtokában, mert az áramszolgáltatás leállása - erre általában mindig számolni kell, mert eléggé sérülékeny kritikus rendszer – után nem működik a televízió, a rádióhoz pedig elegendő elem készlettel (min 24 óra folyamatos hallgatására elegendő) kell rendelkezni legalább a krízis időszak átvészeléséig.
- A mobil telefonok használatában is keletkezhetnek fennakadások, egy idejű tömeges segélykérés esetén, ezért a facebook vagy twitteren való információszerzés lép be helyette. Célszerű tartani tartalék akkumulátort a telefonokhoz
- Ne menjen ki a házból, mikor a vihar tombol – amennyiben árvíz van, maradjon az otthonában, mert a víz sodrásából és mélységéből adódóan életveszély léphet fel
- A ház védelmi képességeit növelni kell: gyenge pontok megerősítésével – hurrikán redőnyök, tetőszerkezet tartó elemek, bejáratoknál homokzsákok, alsó szint lezárása stb.)
- Az evakuálási utasításnak tegyen eleget – ha nem megy el a biztonsági zónába, akkor fennáll az esélye, hogy a kritikus időszakban, mikor a vihar a legjobban tombol, akkor a mentő erők nem tudnak segíteni..
- A munkaadójával állapodjanak meg a távmunka lehetőségeiről, amennyiben lehetséges

2. Otthonán kívül:

- A hurrikán elvonulása után, csak végszükség esetén üljön autóba, mivel az utak károsodhatnak (útburkolat felválk, akadályok vannak rajta stb.), az elöntés miatt elakadhatnak, csúszásveszélyes felület boríthatja. Szerencsésebb, ha a hatóságok helyreállítása (út felújítás, úttisztítás stb.) után hajt rá a kívánt útra. Feleslegesen nem szabad kitenni a testi épséget veszélynek.
- Az ATM-ből, bankból való pénzkivétel pár nappal a hurrikán érkezése előtt történjen meg, mert a pénzfelvevő automata túlterhelődhetnek, sérülhetnek, a bankokat bezárhatják. A pénzkazetták pedig a hirtelen felvételi rohamok alatt gyorsan kifognak, a viharra való tekintettel pedig utánpótlás nem várható [19]
- Ha evakuálásra kerül sor és krónikus beteg, akkor a gyógyszerekről ne feledkezzen meg. Néhány gyógyszer esetében a hűtés elengedhetetlen, ezért kézi hűtőtáskát vigyen magával. A szükséges gyógyszerekről készítsen papír alapon listát vagy mentse el bármilyen adathordozóra (körményesebb). A betegségről is legyen információ, mert, ha pánikba esik vagy viselkedésében nagyobb zavar lesz, akkor is tudják, hogy mit kell vizsgálni és milyen ellátást kell kapnia. A receptekről készítsen másolatot és tegye ezt is a többi lista mellé (vagy adathordozóra vigyen fel mindent). Hurrikán szezon előtt célszerű a kezelőorvossal egy hónapnyi adagot kiíratni és azt kiváltani, gondosan eltárolni.

Végeredményében a lakosság tájékoztatási anyagok jónak mondhatóak. Több hasznos információt tartalmaznak, ami az egyén túlélési és védekező képességét nagyban növeli. A városi infrastruktúrákért tett intézkedések némely kárterületet leszámítva megfelelőek voltak a lehetőségekhez képest. A megelőzés fontos területe a károk enyhítésének, de nem jelenti azt, hogy a negatív hatásokat el lehet kerülni. Több alkalom bizonyítja, hogy a védekezési módszerek ellenére sérültek a kritikus infrastruktúrák elemei, több alkalommal kellett újabb hatásokkal megküzdeni. Mindenesetre elmondható, hogy az áldozatok száma a pusztítás mértékéhez és méretéhez (közel 1600 km széles) képest alacsonynak tekinthető (bár a nullás veszteség lenne a legjobb, de az ilyen mértékű természeti katasztrófánál nem lehetséges).

Akármennyi megelőző intézkedést tehet az ember, azt nem szabad elfelejteni, hogy nem mindent lehet önkényesen a saját céljainkra (fel)használni. Ha olyan területre épít és zsúfol be anyagi javakat a társadalom, ahová nem kellene, akkor ne csodálkozzon a veszteségeken. A kérdés az, hogy a Sandy hurrikán mennyire rázta fel a tengerparton élőket, tudva azt, hogy az óceánok hőmérséklete folyamatosan emelkedik, amely valószínűleg nagyobb viharokat generálhat. A kiterjedt evakuálási utasítás és az egyéb óvintézkedés sok embert mentett meg, de vajon ez a hurrikán egy előszele a lehetséges jövőbeli pusztításokból? Fel lehet rá készülni?

## **A KATASZTRÓFA-ELHÁRÍTÁSI FELADATOK RÖVID BEMUTATÁSA A HURRIKÁN HATÁSA ALATT ÉS KÖZVETLEN UTÁNA**

Itt a cél, hogy képet kapjon az olvasó a mentési munkálatok komplexitásáról, a szerteágazó hatások elleni fellépés nehézségeiről. Továbbá, néhány kárterület megismerése és az elvégzendő kárelhárítási feladatok bemutatása.

Minden olyan intézkedés, ami a lakosság életének (prioritás), és anyagi javainak mentését, a közvetlen veszélyek elhárítását, a pusztító / romboló hatások csökkentését, a következmények felszámolását szolgálják katasztrófa-elhárítási feladatnak minősül.

Cél, hogy a kialakult kárterületen a reagálás hatékonyan és gyorsan valósuljon meg. A feladatok között szerepel a veszélyek / rizikóval bíró hatások feltérképezése, lehatárolása. Ezek után az adott kárterületről az ott levők (élő és/vagy tartózkodók) evakuálása (kitelepítése) központilag, szervezeten. Újabb anyagi javak veszteségeinek csökkentése, valószínűsíthető további fellépő károk elkerülése, mérséklése. Az alapvető életfeltételek tartós meglétének kialakítása, fenntartása.

A kárelhárítási feladatokkal (azonnali beavatkozások és operatív intézkedések segítségével) a súlyos, kritikus (kár)események továbbterjedésének megakadályozása a cél, illetve, hogy abból újabb anomália ne alakuljon ki. Egy rendkívüli eseményből másik káros hatás alakulhat ki, ami összetettebb válasz reakciót igényel, vagyis minél több a kritikussággal bíró esemény, annál komplikáltabb, annál nehezebb és bonyolultabb a megoldás tervezése, szervezése, irányítása, végrehajtása. A megelőzéssel a lakosság érzékenységét elérő küszöbszint alatti állapot kialakítása a cél, a kár-elhárítással a küszöbszint minél gyorsabb biztonságos állapotba való visszaállítása vagy a súlyos helyzetek minél alacsonyabb szintre történő mérséklése, úgy, hogy minél kevesebb élet kerüljön veszélybe a lehető legkevesebb anyagi veszteséggel. Továbbá a (azonnali, időben elnyúló) műszaki, logisztikai helyreállítási feladatok megkezdéséhez szükséges (munka)feltételek megteremtése és fenntartása.

A kárelhárításnak vannak prioritást élvező, vagyis elsődlegesen és másodlagosan végrehajtandó feladatai. [20]

Elsődlegesen végrehajtandó feladat minden esetben az *életmentés*. Bármilyen kárterületről legyen szó, az embert (állatok mentése csak akkor, ha a beavatkozás elmaradásával azok közvetlen életveszélybe kerülnek) kell biztonsági zónába helyezni (azonnal végrehajtandó feladat). Mivel a beavatkozó- mentő erők is élőlényekből (ember, állat) állnak, ezért az ő

biztonságuk is létfontosságú. Ha sérülést szenved a védelmi erő, akkor a mentendő esélyei is rosszabbakká válnak. Ezután következik maga a beavatkozás, ami állhat tűzoltási, műszaki mentési, bontási feladatokból. Valamint a további veszély, kárnövekedés megakadályozására, baleset- és egyéb veszély elhárítására tett utómunkálatok intézkedések, (pl: olyan anyagok eltávolítása a helyszínről, ami robbanást, mérgezést stb. okoz, ill. közvetlen életveszélyt jelent).

Másodlagosan végrehajtandó feladatok, amik a további esedékes károk előidézését gátolják meg, a helyreállítás (ideiglenes, végleges) alapjainak megteremtését biztosítja, valamint az alapvető életfeltételek további romlását csökkentő tevékenységeket támogatja. Továbbá az evakuált lakosság ellátását, (szükség)elhelyezését, (köz)egészségügyi állapotát segíti, szolgálja.

A hurrikán hatása időben folyamatosan erősödő tendenciát mutat. Minden viharban van egy csúcspontja, amikor a legnagyobb a pusztító hatás, majd folyamatosan csökken az ereje. A Sandy hurrikán esetében a csúcspontban több újabb káresemény alakult ki, így a hatások egy eseménysorozatot hoztak létre. Ezért mikor a vihar enyhült, több más (fennálló) probléma hatása lett valós idejű. Mivel összetett kihívással kellett szembenézni, ezért több szervezet és önkéntes együttes munkája kellett a hatások kezeléséhez.

A tűzoltóság egyik elsődleges beavatkozó tevékenysége a *műszaki mentés*. A Sandy hurrikán esetében: épületkároknál, közlekedési baleseteknél (egy ember meghalt, mikor a vizes útburkolat miatt balesetet szenvedett autójával), közüzemi berendezések, közművek meghibásodásával összefüggő veszélyhelyzeteknél, árvíznél, viharkároknál kellett a tűzoltóság műszaki képességeit igénybe venni. A műszaki mentés egy folyamat, ahol az életmentés a legfontosabb. Azok után következik a közvetlen élet-, és balesetveszély elhárítása. Miután minden óvintézkedés meg lett valósítva a további halálozási tragédiák elkerülésére, akkor következhet a tárgyak és anyagi javak mentése. Az élet megóvása, az életveszély elhárítása és az anyagi javak mentésén túl a későbbi környezeti károk mérséklése lesz a következő cél. A további beavatkozó-mentő munkálatok sikere érdekében és a normális (élet)viszonyok megalapozása miatt a közúti forgalom helyreállításának elősegítése a következő megoldandó feladat.

### **Példa a műszaki-mentési munkák végrehajtási sorrendjének csoportosítására.**

#### ***Elsődlegesen végrehajtandó feladatok:***

- Műszaki felderítés (van-e életveszély), megközelítési útvonalak meghatározása, a veszély jellegének, a károk és a pusztulás mértékének megállapítása, javaslatlattétel a mentési munkák sorrendjére (egyidejűségére)
- Tűzoltás, az emberek mentése a kárterületről és a romok alól
- Mentőerők által használt utak-átjárók nyitása, a kárterületre történő előrevonásuk biztosítása
- Az omlásveszélyes szerkezetek felülvizsgálata, megtámasztás, a veszélyes épületszerkezetek eltávolítása
- Az életvédelmi létesítmények, feltárása, a sérültek felkutatása, a romok alóli mentésük végrehajtása
- Elsősegélynyújtás a helyszínen, a sérültek kárterületekről történő elszállítása
- Az azonnal végrehajtandó átmeneti elhelyezés feltételek kialakítása és a minimális életfeltételek biztosítása
- A közművekhez kapcsolódó azonnali munkák végrehajtása, (sérült közművek felderítése, elzárás – kizárás; azonnali, vagy ideiglenes közműellátás kiépítése)
- Az azonnali műszaki mentés feltételeinek megteremtése
- Árvízi védekezés esetén speciális mentési, azonnali helyreállítási és vízi szállítási feladatok végrehajtása

### **Másodlagosan végrehajtandó feladatok:**

- A sérültek után, a kárterületen lévő lakosság kimenekítése, ideiglenes elhelyezése, a szükséges műszaki feltételek megteremtése
- A kárterületről kimentettek egészségügyi ellátása, járványügyi intézkedések megtétele, állati eredetű elhullás mentesítése stb.
- Lakosság átmeneti ellátása (víz, élelem, ruházat, stb.)
- Az anyagi javak mentése, védelme, őrzése
- Az ideiglenes helyreállítási feladatok végrehajtása, az életfeltételek biztosítása
- A károk műszaki felmérése, a végleges helyreállítás feltételeinek megteremtése [21]

A műszaki mentési munkálatokat a közvetlen veszély elhárultáig kell végezni (ha, mint elsődleges beavatkozásról van szó) [22]

### **Műszaki mentő munkák csoportosítása**

1. Halaszthatatlanul elvégzendő munkák
  - a) Emberek mentése romok közül és romos épületből
  - b) A mentés műszaki biztosítása
  - c) Tűzek oltása
  - d) A közműhálózat ideiglenes helyreállítása
2. Másodsorban elvégzendő munkák
  - a) Sérültek gyógyítása, hajléktalan lakosság elhelyezése
  - b) Sérültek élelmiszerekkel, ruházattal való ellátása



**14. ábra.** Lakosságmentési beavatkozások Little Ferryben [23]

A műszaki felderítést a Nemzeti Felderítő Hivatal (National Geospatial-Intelligence Agency - NGA) műholdjaival támogatta. Fotókból, infra képekből, műholdak felvételekből, repülőgépekkel végrehajtott légi felvételekből rendkívül részletes és pontos térképeket készítettek, amiket a FEMA és a helyi hatóságok munkájuk során használhattak.

Az NGA két darab DMIGS járművel (Domestic Mobile Integrated Geospatial-Intelligence System) támogatja a katasztrófa-elhárítási munkálatokat. A járművön földrajzi információs rendszer (GIS) van telepítve, ami földrajzi helyhez kapcsolódó adatok gyűjtésére, tárolására, kezelésére, elemzésére, a levezetett információk megjelenítésére, a földrajzi jelenségek megfigyelésére, modellezésére használható.

Az NGA támogatta a városi kutatási és mentési erőfeszítéseket is.

A DMIGS misszió főként támogatja a következő intézmények:

- Egyesült Államok Belbiztonsági Minisztériuma (U.S. Department of Homeland Security)
- A Szövetségi Katasztrófavédelmi Ügynökség (Federal Emergency Management Agency)
- A Szövetségi Nyomozó Iroda (The Federal Bureau of Investigation)
- Egyesült Államok Északi Parancsnoksága (US Northern Command, NORTHCOM)

Ez a támogatás magában foglalja a műveleteket a következő területeken:

- Mentési és helyreállítási műveletek
- Biztonságtervezés és végrehajtó védelem
- Természeti katasztrófa elleni fellépés
- Különleges eseménytervezés [24]



**15. ábra.** A National Geospatial-Intelligence Agency hazai Mobile integrált Geospatial-Intelligence jármű [24]

Breezy Pointban (Queensben) tűz üt ki. A szélirány mentén az utolsó házat elöntötték több vízszugár segítségével, de a szél a többi házról a paraszakat szétdobálta. Nyolc óras küzdelem után a tűzcsapokból a víz is kezdett alábbhagyni, mert a legtöbb tűzcsap víz alatt volt. A tömlők vízellátottsága komoly problémát okozott. 111 otthon porig égett, 20 ház pedig súlyos károkat szenvedett. A kárterületen kék lángok csaptak fel, ami gáz jelenlétét jelentette. A tűzoltásban kb. 190 tűzoltó vett részt. Egy tűzoltó és két lakos sérült meg.



**16. ábra.** Tűzoltók Breezy Pointban [25]

A kárelhárítás egyik feladata az omlásveszélyes szerkezetek felülvizsgálata, megtámasztása, a veszélyes épületszerkezetek eltávolítása.



**17. ábra.** A 92 és 8. sugárút sarkán lévő épület homlokzati falának leomlása alsó-Manhattanben [26]

Ebben az épületben az eredeti állapothoz képest jelentős mértékű (el)változás történt, ami az élet- és anyagi javak biztonságát veszélyezteti. Ember már nem tartózkodott a házban (felderítés általi meggyőződés), de a lepattanó tárgyak életveszélyes szituációkat teremthetnek. Intézkedés szükséges.

A New York-i Egyetem Langone Gyógyászati Központjában felmondta a szolgálatot a tartalék áramforrás, és az alagsort három méter magasan víz árasztotta el. Az intézményből 260 beteget kellett kimenekíteni, és az ápolók kézzel pumpálták a lélegeztető készülékeket. Kimenekítették a Long Island-i Kórház betegeit.



**18. ábra.** New York-i Egyetem Langone Gyógyászati Központjának sürgősségi osztályának kimentési pillanata [27]



**19. ábra.** Egészségügyi dolgozók vesznek részt NYU Langone Medical Center betegeinek evakuálásában [28]

Áramkimaradások miatt a kórház a szakszerű ellátást csak tartalék generátorok által tudta folytatni. De ezek a vészhelyzeti generátorok összesen két óráig tudták a ráháruló energiaigényt (betegellátást biztosító) kielégíteni, ezért a betegek másik kórházba történő átszállítása megkérdőjelezhetlenné vált. Az evakuálást a FEMA és a rendőrség hajtotta végre, kb. 260 beteget kellett kimenteni, akiket másik kórházban (biztonsági zónába tartozó) láttak el. Az evakuáláshoz ezerfős orvosokból, nővérekből, rezidensekből álló csoport csatlakozott. [29]

Az emberi életek mentésével párhuzamosan az *állatok* kimentése és orvosi segítségnyújtása után az elhelyezés is fontos feladat. Sajnos viharoknál és árvizes elöntéseknél a háziállatok körében tragédiákkal számolni kell.



**20. ábra.** Állatmentési munkálatok [30]



**21. ábra.** Üzletben levő víz kiszivattyúzása 2012. október 30-án [31]



**22. ábra.** Javítási munka – Colington sziget (Észak-Carolina) [32]

#### ***Nemzeti Gárda részvétele:***

A Nemzeti Gárda Amerikában az első katonai reagáló szervezet, ami támogatta a FEMA védekezési műveleteit.

Közel 7400 katona és a légi nemzeti gárda katonái, pilótái vettek részt kommunikációs, felderítési, mérnöki, kitelepítési, egészségügyi, biztonsági, kutatási és mentési, óvóhelyi-ellátási, és szállítási-árúfuvarozó feladatokban. Egyik legnagyobb részvétele a törmelék eltávolításában volt.

New Yorkban 2632 fő, New Jersey 1900 fő, Pennsylvania 1225, Connecticut 670 fő, és Nyugat-Virginia 540 fő katona látott el az előbb meghatározott feladatok egyikében szolgálatot. 6 darab UH-60 Black Hawk, és két CH-47 Chinook helikopterrel láttak el kutató-mentő munkálatokat. Brooklynban (New York) egy idősek otthonában 50 katona segítette az evakuálást, mert az épület szerkezete meggyengült. A New York-i Nemzeti Gárda tagjai 16 ételosztó helyen 144.000 adagnyi ételt osztottak Long Island-en.

A New Jersey-i Nemzeti Gárda több mint 2000 embert és 200 háziállatot mentett meg és helyezett el kijelölt biztonsági zónákba. Ezekben a zónákban mobil tábori konyha felállításánál segédkeztek a bajba jutottak ételmezésében is aktívan szerepet vállaltak. Rendelkezésre bocsátottak 75 db zodiac gumicsónakot, 3,125 db. teherautót, 43 db. fordított ozmózisú víztisztító egységet; 3,535 db. generátort és 726 db. törmelék-tisztító járműt [33]





**23. ábra.** Bevetésen egy teherautó, egy zodiac gumicsónak és egy fordított ozmózisú víztisztító egység [34]



**24. ábra.** Nemzeti Gárda lakosságmentő beavatkozása [35]

Az egyik jelentkező feladat az vízzel történő elöntéseknél a szivattyúzás. A hirtelen történő, zömmel nagy csapadékok, illetve az árvizek hatására bekövetkező elöntéseket azonban csak szivattyúzással lehet mielőbb megszüntetni. Lakónegyedekben, ingatlanok esetében a mélyebben fekvő épületrészek, pincék, garázsok könnyen lesznek elöntve. A betörő víz általában szennyeződéseket, szilárd részeket hordoz (zagy). [36]



**25. ábra.** USACE katona szivattyúzik Breezy Pointban, Queens kerületben (New York) [37]

A FEMA munkálatait az USACE katonái támogatták. A képen látható szivattyú átlagosan 750.000 - 1 millió liter vizet mozgat meg naponta. Breezy Point lakosainak otthonában és közvetlen környezetében végzett kárelhárítási munkálatait az amerikai hadsereg 19. műszaki zászlóalja mellett a haditengerészet, a légierő és a tengerészgyalogság (több mint 600 ember) katonái végezték el.

A lakosság tájékoztatása a hurrikán alatt kiemelt fontossággal bír. Néhány fontosabb információ:

- Folyamatosan informálódjon rádióból és/vagy TV-ből
- Csak vészhelyzet(ek)ben használja a (mobil)telefont – egyrészt, hogy Önt el lehessen érni, másrészt a segélyhívó rendszerek túl vannak terhelve katasztrófa esetén

- Amennyiben otthon marad, menjen távol az ablakoktól és/vagy az üvegajtóktól (ha van)
- Fontos, ha a szél tombolása abbamarad, még nem jelenti azt, hogy az otthonát elhagyhatja, mivel elképzelhető, hogy a vihar szeme pont azt a területet fedi le és újbóli „pusztító” hatás várható
- Ha evakuálás miatt el kellett hagynia az otthonát, csak akkor térjen haza, ha a hatóság biztonságosnak ítélte meg azt a területet. Ha ismételt kiürítésre kerülne sor, haladéktalanul tegyen eleget a hatóság kéréseinek
- Az utakat folyamatosan tisztítják a törmelékektől. A tisztítási folyamatokba, mint önkéntes részt vehet, de szükséges katasztrófavédelmi szakemberrel konzultálni. Minden apró segítség a közösség érdekében nagy tett.
- Áramszünet esetén kellő óvatosság mellett használhat gyertyát, de az elemlámpa alkalmazása még biztonságosabb [38]
- Amennyiben az utcára kimegy, nézzen körül, hogy mi változott a közvetlen környezetében. A későbbi életveszélyes szituációk elkerülése érdekében, ha teheti ne menjen ki egyedül, illetve csak szakaszok betartásával haladjon
- Árvizes elöntés esetén ne meneküljön el a házból. Ha megijedt, hívja a tűzoltókat, katasztrófavédelmi szakembereket, rendőrséget.
- Katasztrófák bekövetkeztekor számos emberi élet kerül életveszélybe ahol az életben tartáshoz vér szükséges. Amennyiben nincs az Ön számára, lakhelyén életveszélyt teremtő helyzet, menjen a legközelebbi vöröskereszt irodába és adjon életmentő vért

## **ÖSSZEFOGLALÁS**

A Hadmérnök VIII. Évfolyam 1. szám- 2013. márciusi számában került közlésre a Sandy hurrikán hatásairól szóló tanulmányom első részlete, ahol a hatások kerültek bemutatásra. Az előző cikkben leírtak alapján bizonyosságot nyert, hogy az Egyesült Államok lakosai minden évben átélnek valamilyen erősségű hurrikánt. A hivatalosan június 1-től november 30-ig tartó atlanti hurrikánokkal teli időszak az amerikai lakosság rémálma. Ebben a természeti jelenséggel teli ciklusban minden egyes amerikai a saját önmentési és a szervezett, katasztrófa-elhárítási védelemre, ismeretekre szorul.

A védekezésben résztvevő szervezeteknél elterjedt egy mondás, hogy a bajt jobb megelőzni (már amennyire lehetséges), mint kezelni, mivel a megelőzés a katasztrófák hatásainak csökkentését segíti elő az élet- és vagyonbiztonság területén. Ennek érdekében az Egyesült Állam a védekezési hatékonyság érdekében a hurrikán bekövetkezése előtt megelőző intézkedéseket hozott, amivel a későbbi károk nagyobb veszteségeit tudták csökkenteni. Sajnos így is tetemes összegű veszteségek keletkeztek, de a megelőző-óvó intézkedések nélkül valószínűleg nagyobb emberi áldozat és anyagi kárral lehetett volna számolni. Ez a hurrikánoktól mentesen minden katasztrófa típusra igaz. A megelőző intézkedéseknek van kár mérséklési szerepe. A hurrikánok, trópusi viharok számos olyan hatás együttesel rendelkeznek, amit a társadalom szenved el, így a lakosságfelkészítés alapvető védekezési lehetőség a megelőzési (káresemény bekövetkezése előtti) időszakban. A FEMA használható lakosságtájékoztató anyagokat rakott fel a honlapjukra, illetve telefonkészülékekre készített értékes tanácsokat. A lakosság mellett a lakóingatlanok is sérülékenyek, ezért a védelmük fontos. Több tengerparti ingatlant és többek között New Yorkban található üzletet védtek különböző módszerekkel. Az épületek nyílászáróinak és tetőszerkezeti elemeinek megerősítése történt meg. Ezekkel az erős széllekedések ellen próbáltak meg védekezni. A hurrikánok másik rizikó velejárója az óceánok hullámai, ami ellen a tengerpartokon homokból védősáncokat alakítottak ki. A folyók betörése ellen a városokban és a tengerparti területeken homokzsákokat alkalmaztak. Mivel a meteorológiai előrejelzések több napos időelőnyt biztosítottak, ezért a legveszélyeztetettebb

részekről a lakosságot evakuálták. Sajnos bebizonyosodott, hogy az otthon maradtak a betörő víz csapdájába estek és őket ki kellett menteni. Szükségtelen erő és eszköz lefoglalás. Mikor a hatóság felhívja a figyelmet a terület elhagyására, annak maradéktalanul a lehető legrövidebb időn belül eleget kell tenni.

A közlekedési infrastruktúrák (vízi, légi, közúti, földalatti, vasúti) kritikusnak tekintendők ezért a szolgáltatásokat felfüggesztették és leállították. A főbb közlekedési utakat lezárták, a forgalom csak a mentő-beavatkozó erők számára volt nyitott. A víz betört több alagútba, így a forgalom leállítása és a lezárás jó döntésnek bizonyult. Cél a lakosság védelme és a felesleges kárt növelő emberi tevékenységek kizárása.

Minden olyan intézkedés, ami a lakosság életének (prioritás), és anyagi javainak mentését, a közvetlen veszélyek elhárítását, a pusztító / romboló hatások csökkentését, a következmények felszámolását szolgálják katasztrófa-elhárítási feladatnak minősül. Cél, hogy a kialakult kárterületen a reagálás hatékonyan és gyorsan valósuljon meg. Elsődlegesen végrehajtandó feladat minden esetben az *életmentés*. Másodlagosan végrehajtandó feladatok, amik a további esedékes károk előidézését gátolják meg, a helyreállítás (ideiglenes, végleges) alapjainak megteremtését biztosítja, valamint az alapvető életfeltételek további romlását csökkentő tevékenységeket támogatja.

A védekezésben részt vevő erők folyamatosan mentették az embereket, állatokat. A kárterületekre jellemző volt, hogy több veszélyt magába foglaló hatás együttesen lépett fel, sok esetben a beavatkozó erőket extrém környezetbe kényszerítve. A legnagyobb problémát a víz által elárasztott területek jelentették, de Breezy Pointban a tűz is nehezítette a mentési munkálatokat. Összességében térben és időben szélsőséges kárterületen kellett a mentő-beavatkozóknak tevékenykedniük. Ez egy komoly figyelemfelhívás. A kárterületek komplex értelmezését mihamarabb a lakosság tudtára kell adni.

Ami megfigyelhető volt, hogy egyik hatás gyorsan és intenzív módon generálta a következőt. A víz betörése és az erős széllokések miatt kritikus infrastruktúrák rongáltak meg, illetve a menekülési utak is több helyszínen súlyosan sérültek, ami újabb kezelendő kihívásokat eredményezett. A közlekedési infrastruktúrákra nagyobb védekezési kapacitást kellett volna biztosítani, fegyveres őrzés mellett.

Összességében a Sandy hurrikán mentési munkálatainak a hatékonyságát a védekezésben részt vevő erők koordinációja biztosította. A kevesebb életáldozat a megelőző intézkedéseknek volt köszönhető, függetlenül attól, hogy hatalmas területen rengeteg veszteség keletkezett. A FEMA, a haderő, a vöröskereszt, az üdvhadsereg és egyéb kormányzati, civil szervezettel *közösen* oldotta meg a károsult lakosság ellátását, az életmentést, a helyszíni kárelhárítási feladatokat. Együttesen gondoskodtak élelemlről, higiénias feltételekről. Az evakuálási pontokon nyilvántartásba vették a károsultakat a katasztrófavédelmi (gyors)támogatások miatt. Az összefogás példaértékű volt, mert katasztrófavédelmi szakember, rendőr, katona, civil, önkéntes szervezeten és összehangoltan álltak helyt a Sandy hurrikán támadásai elleni védekezésben.

## ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A hurrikános időszakokat vizsgálva megállapítható, hogy egyre pusztítóbb hurrikánokkal, trópusi viharokkal kell szembenézni. Az óceán folyamatosan melegednek, ami annyit jelent, hogy a hurrikánok száma nem, de az intenzitásuk növekedni fog. Erre példa az utóbbi két szezon időjárási anomáliái.

Amennyire lehetséges egy hurrikán esetében Amerika védelmi erői felkészülve várták az október 29-én megérkező hurrikánt. A megelőző óvintézkedések miatt sokkal kevesebb áldozatot követelt a Sandy, annak ellenére, hogy méretében és pusztításában élen járt a természeti képződmény. Ahhoz képest, hogy ez a hurrikán átmérőjében nagyon hatalmasnak

mondható, nem okozott annyi emberi tragédiát. Viszont anyagi kárt igen. Bebizonyosodott, hogy az időben és térben összetett, pusztító hatásokra a létfontosságú infrastruktúrák nagyon érzékenyek, és a természeti jelenségekre könnyen rongálódnak, zavarokat okozva a lakosság életritmusában.

Összességében elmondható, hogy a legtöbb vállalat és szolgáltató nincs igazán felkészülve az ilyen nagyságrendű eseményekre, mivel a hibaelhárítási és kármentési tervek inkább terrortámadásokra fókuszálnak.

A hatóság részéről a lakosságfelkészítés jónak mondható, de a halálesetek a gondatlanság, felelőtlenység és az alulbecsült veszélyfelismerés miatt következtek be. Több amerikai nem vette figyelembe a figyelmeztetéseket. Az amerikai lakosság közül a figyelmeztetések / felszólítások ellenére a Sandy hurrikán intenzitására fittyet hányva teremtettek többször életveszélyes szituációt, ami a mentő-beavatkozó erőknek okoztak nagyobb mentési esetszámot. A polgárok oldaláról nézve a felkészülést, már korántsem mondható megfelelően a felkészülés. Többen nem vették figyelembe a hatóság tanácsait, illetve az áramkimaradás és az üzemanyaghiány hatására többen kétségbe estek és kiléptek otthonaikból, majd csapdába estek.

A politikusok, állami vezető/szereplők többször adtak sajtótájékoztatót. Az amerikai kormány és a helyi polgármesterek a hurrikán ideje alatt és utána a közösségi médiához nyúlt.

A lakosságot tájékoztatták a szükséges teendőkről. A vöröskereszt és a FEMA létrehozott telefonokra app-okat, amik a tájékozódást nagyban segítette elő. Ezek új lehetőségek a felkészülésben és a védekezésben, és számos feltétel mellett használható, de mindenképpen hasznos és alkalmazandó.

A mérvadó pusztítást végzett Katrina hurrikánál kedvezőbb védekezés felmutatása. A kárelhárítás során a szervezetek jól működtek együtt. A Katrina hurrikánál ez szörnyen gyenge teljesítményként könyvelték el. A 2011-es Irene hurrikánál tapasztaltakat nagyban átvették a Sandy hurrikán bekövetkezte előtt, alatt és utána.

Az egyik nagy hiányosság és hiba a generátorok használatánál következett be. A védelmi erők és a szolgáltatók áramszünet esetén generátorok alkalmazását javasolják. De tömeges méretű használatuk helyi szinteken üzemanyaghiányt okoztak. Az áramszünet esetén bekapcsoló generátorok nagyon gyorsan felélték a meglévő dízelkészleteket. A másik probléma, hogy a tetőre helyezték a generátorokat, óvintézkedés gyanánt, de a dízeltartályok az épületek pincéiben, illetve az utcaszintek alatt voltak elhelyezve. Az elöntéseknél tapasztalható volt, hogy a több méteres vízszint ezeket elmosta, illetve a generátorokhoz adott pumpák nem tudtak tovább működni. A generátorok használhatatlanná váltak. Ez gond, mert se világítás, se fűtés. Az üzemanyag gyorsan hiánycikké vált és volt olyan helyzet, mikor a lakosság egymásnak ment pár kanna üzemanyag miatt. Az elöntések után a vihar elmúltával a töltőállomások 90 %-a nem működött. A benzinkutakhoz rendőröket állítottak, hogy megakadályozzák a konfliktusokat, mivel az amerikai életstílus elképzelhetetlen benzin nélkül. A hadsereg a Nemzeti Logisztikai Ügynökség jóváhagyásával a lakosság körében üzemanyagot osztottak. Ez némi segítség volt, de arra hívta fel a figyelmet, hogy az áram és üzemanyag kiemelten fontos az alapvető élelmiszerek után.

Meteorológiai szempontból a Sandy hurrikán nem volt szupervihar. Ami viszont megemlítené, hogy szélességében és hosszában kiterjedt volt, ami a rendkívüliségét alapozza meg.

## Felhasznált Irodalom

- [1] [PARAMETER]: Sandy hurrikán - Ez most nem egy film..., 2012. október 29., <http://www.parameter.sk/rovat/kulfold/2012/10/29/sandy-hurrikan-ez-most-nem-egy-film> (2013. január 16.)
- [2] Bal oldali kép: MICHELLE: Protection during Hurricane Sandy, 2012. november 28., <http://sunbeltshutters.com/blog/index.php/2012/11/protection-during-hurricane-sandy/> (2013. január 17.)  
Jobb oldali kép: Photo: AUTUMN DRISCOLL: Area braces for Hurricane Sandy's possible impact, 2012. október 29., <http://www.ctpost.com/news/article/Area-braces-for-Hurricane-Sandy-s-possible-impact-3982550.php#photo-3645428> (2013. január 17.)
- [3] Bal oldali kép: [NEW OZONE]: Mitigation Galery, <http://library.thinkquest.org/08aug/01137/newozone/gmitigation.htm> (2013. január 17.)  
Jobb oldali kép: [JOHN CANNON HOMES]: Distinctively Different, <http://www.johncannonhomes.com/hurricanestraps.JPG> (2013. január 17.)
- [4] [ABCNEWS]: NEWCOMB, Alyssa: Hurricane Sandy Likely to Make Landfall Near Atlantic City, 2012. október 29., <http://abcnews.go.com/US/hurricane-sandy-make-landfall-atlantic-city/story?id=17581606> (2013. január 17.)
- [5] [ABCNEWS]: Photo: TIMOTHY A. CLARY: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 166. fotó, <http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 17.)
- [6] [THEATLANTIC] Photo: ALLISON JOYCE: Hurricane Sandy in Photos, 2012. október 29., 15. fotó <http://www.theatlantic.com/infocus/2012/10/hurricane-sandy-in-photos/100395/#img11> (2013. január 17.)
- [7] [FEMA]: Before a Hurricane, <http://www.ready.gov/hurricanes> (2013. január 17.)
- [8] [ABCNEWS]: Photo: MARIO TAMA: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 162. ÉS 178. fotó, <http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 17.)
- [9] [HVG]: Felrobbant 16 elektromos autó Sandy miatt – képek, In. HVG, 2012. 10. 31., [http://hvg.hu/cegauto/20121031\\_Felrobbant\\_16\\_elektromos\\_auto\\_Sandy\\_miatt](http://hvg.hu/cegauto/20121031_Felrobbant_16_elektromos_auto_Sandy_miatt) (2013. január 17.)
- [10] [MASZOL]: Sebeit nyalja a Sandy-sújtotta New York, 2012. október 30., <http://maszol.ro/index.php/kulfold/4377-sandy-katasztrofaovezette-valt-new-york> (2013. január 17.)
- [11] [THEATLANTIC] Photo: AARON DONOVAN: Hurricane Sandy in Photos, 2012. október 29., 19. és 16. fotó <http://www.theatlantic.com/infocus/2012/10/hurricane-sandy-in-photos/100395/> (2013. január 17.)

- [12] [THEATLANTIC] Photo: LEONARD WIGGINS: Hurricane Sandy in Photos, 2012. október 29., 17. fotó  
<http://www.theatlantic.com/infocus/2012/10/hurricane-sandy-in-photos/100395/#img17>  
 (2013. január 17.)
- [13] [THEATLANTIC] Photo: MTA NEW YORK CITY: Hurricane Sandy in Photos, 2012. október 29., 20. fotó,  
<http://www.theatlantic.com/infocus/2012/10/hurricane-sandy-in-photos/100395/#img20>  
 (2013. január 17.)
- [14] [ABCNEWS]: Photo: JULIO CORTEZ: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 163. fotó, és jobb oldali fotó: MARY ALTAFFER: 190. fotó  
<http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 17.)
- [15] HERRMANN, TOM: Hurricane Sandy Devastates New York City Subway, Long Island Rail Road And Metro-North According To MTA, 2012. október 20.,  
<http://www.ibtimes.com/hurricane-sandy-devastates-new-york-city-subway-long-island-rail-road-metro-north-according-mta> (2013. január 17.)
- [16] Bal oldali kép: [THEATLANTIC] Photo: MTA NEW YORK CITY: Hurricane Sandy in Photos, 2012. október 29., 10. fotó,  
<http://www.theatlantic.com/infocus/2012/10/hurricane-sandy-in-photos/100395/>  
 (2013. január 17.)  
 Jobb oldali kép: Photo: SPENCER PLATT: East Coast Braces for Hurricane Sandy, 2012. október 20.,  
[http://www.slate.com/articles/news\\_and\\_politics/gallery/2012/10/hurricane\\_sandy\\_east\\_coast\\_prepares.html](http://www.slate.com/articles/news_and_politics/gallery/2012/10/hurricane_sandy_east_coast_prepares.html) (2013. január 17.)
- [17] Bal oldali kép: [THEATLANTIC] Photo: LUCAS JACKSON: Hurricane Sandy in Photos, 2012. október 29., 12. fotó,  
<http://www.theatlantic.com/infocus/2012/10/hurricane-sandy-in-photos/100395/>  
 (2013. január 18.)  
 2. kép: [CBS NEWS]: CASTILLO, MICHELLE, 2012. október 29.,  
[http://www.cbsnews.com/8301-204\\_162-57541978/how-to-keep-your-food-safe-if-hurricane-sandy-cuts-electricity/](http://www.cbsnews.com/8301-204_162-57541978/how-to-keep-your-food-safe-if-hurricane-sandy-cuts-electricity/) (2013. január 18.)  
 3. kép: WOHLSEN, MARCUS: How Store Shelves Stay Stocked Even After a Sandy-Sized Disaster, 2012. november 01.,  
<http://www.wired.com/business/2012/11/sandy-supply-chain-impact/all/>  
 (2013. január 18.)
- [18] [USACE] 2012 Hurricane Season  
<http://www.usace.army.mil/Missions/EmergencyOperations/HurricaneSeason.aspx>  
 (2013. január 17.)
- [19] [FEMA]: ANDERSON, Lars: Sandy update 2: Tips for getting prepared, 2012. 10 29.  
<http://blog.fema.gov/2012/10/sandy-update-2-tips-for-getting-prepared.html>  
 (2013. január 18.)
- [20] DR. HORNYACSEK JÚLIA: A települési védelmi képességek a katasztrófa-kihívások tükrében, a települések katasztrófa-elhárítási feladatai, a végrehajtáshoz szükséges helyi védelmi képesség alapvető területei, azok kialakításának folyamata. "Biztonságunk érdekében" Oktatási- és Tanácsadó Tudományos Egyesület Budapest, 2011. pp. 59. ISBN: 978-963-08-2606-8

- [21] DR. TÓTH RUDOLF egyetemi docens: A kárelhárítási, kárfelszámolási feladatok értelmezése, a feladatok csoportosítása, a végrehajtás időszakai, jogszabályi alapjai című ppt. - 2008. 11. 13.
- [22] Műszaki mentések és katasztrófa-elhárítás,  
<http://kalaszituzi.uw.hu/muszakimentes.pdf> (2013. január 18.)
- [23] Balról 1. és 2. kép: Photo: ADAM HUNGER: The Hurricane Sandy Aftermath, 2012. október 30., 73. és a 75. fotó  
<http://totallycoolpix.com/2012/10/the-hurricane-sandy-aftermath/> (2013. január 18.)  
Jobb oldali kép: Photos of People Rescued from Hurricane Sandy, 2012. október 31.,  
[http://www.ibtimes.co.in/articles\\_slideshows/399993/20121031/photos-of-people-rescued-from-hurricane-sandy-firefighters-brave-the-monster-photos.htm](http://www.ibtimes.co.in/articles_slideshows/399993/20121031/photos-of-people-rescued-from-hurricane-sandy-firefighters-brave-the-monster-photos.htm)  
(2013. január 18.)
- [24] [NGA]: Domestic Mobile Integrated Geospatial-Intelligence System, 2011. 11. 17.,  
<https://www1.nga.mil/MediaRoom/Publications/Documents/Factsheets/DMIGS.pdf>  
(2013. január 18.)
- [25] [GLOBALGRIND]: Photo: SHAUL SCHWARZ: Salute! The Heroes Of Hurricane Sandy (LIST), 2012. október 29.,  
<http://globalgrind.com/news/heroes-first-responders-hurricane-sandy-rescue-efforts-damange-injury-photos-list> (2013. január 18.)
- [26] Photo: ANDREW KELLY: The Hurricane Sandy Aftermath, 2012. 10. 30., 44. fotó,  
<http://totallycoolpix.com/2012/10/the-hurricane-sandy-aftermath/> (2013. január 18.)
- [27] [INFINITYNEWSNETWORK]: Babies,  
<http://infinitynewsnetwork.com/2012/10/31/nyc-nurses-manually-breathe-for-babies-during-sandy-power-outage/babies/> (2013. január 18.)
- [28] MAGGIE COUGHLAN: NYU Langone Medical Center Evacuates Newborns During Hurricane Sandy, Photo: JOHN MINCHILLO: 2012. október 30.,  
<http://www.people.com/people/article/0,,20643452,00.html> (2013. január 18.)
- [29] [CNN]: COHEN, Elizabeth: N.Y. hospital staff carry sick babies down 9 flights of stairs during evacuation, 2012. október 31.,  
<http://edition.cnn.com/2012/10/30/health/sandy-hospital/index.html> (2013. január 18.)
- [30] DANIELLE SULLIVAN: Pet Rescues During Hurricane Sandy (Photos), 2012. 10. 30.,  
<http://blogs.babble.com/pets/2012/10/31/pet-rescues-during-hurricane-sandy-photos/#hats-off-to-first-responders> (2013. január 18.)
- [31] [ABCNEWS]: Photo: BLAKE SELL: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 111. fotó,  
<http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 17.)
- [32] [ABCNEWS]: Photo: GERRY BROOME: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 181. fotó,  
<http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 17.)
- [33] Jim Greenhill, Jon Soucy: Guard troops save lives in Hurricane Sandy recovery, 2012. november 01.,  
[http://www.army.mil/article/90466/Guard\\_troops\\_save\\_lives\\_in\\_Hurricane\\_Sandy\\_recovery/](http://www.army.mil/article/90466/Guard_troops_save_lives_in_Hurricane_Sandy_recovery/) (2013. január 21.)

- [34] Bal oldali kép: DANIELLE SULLIVAN: Pet Rescues During Hurricane Sandy (Photos), 2012. október 30.,  
<http://blogs.babble.com/pets/2012/10/31/pet-rescues-during-hurricane-sandy-photos/#hats-off-to-first-responders> (2013. január 21.)  
2. kép: A.J. COYNE: Troop C, 2-183rd Cavalry Regiment conducts zodiac boat training, 2009. október 25.,  
<http://www.flickr.com/photos/vaguardpao/4072350434/> (2013. január 21.)  
3. kép: [WIKIPÉDIA]: Reverse osmosis water purification unit  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Reverse\\_osmosis\\_water\\_purification\\_unit](http://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_osmosis_water_purification_unit)  
(2013. január 21.)
- [35] Bal oldali kép: [ABCNEWS]: Photo: EMILE WAMSTEKER: 2012. október 31.,  
[http://abcnews.go.com/meta/search/imageDetail?format=plain&source=http://abcnews.go.com/images/US/gty\\_hoboken\\_kds\\_kb\\_121031](http://abcnews.go.com/meta/search/imageDetail?format=plain&source=http://abcnews.go.com/images/US/gty_hoboken_kds_kb_121031) (2013. január 21.)  
Jobb oldali kép: EMILE WAMSTEKER: Tempers Rise as Temps Fall, Power Outages Persist in Wake of Sandy  
<http://www.wbobradio.com/2012/11/02/tempers-rise-as-temps-fall-power-outages-persist-in-wake-of-sandy/> (2013. január 21.)
- [36] SZÜCS J. LÁSZLÓ: Belvízmentesítés, 2006. március,  
<http://ezermester.hu/cikk-442/Belvizmentesites> (2013. január 21.)
- [37] MARY MARKOS: USACE: Getting Hurricane Sandy missions done through interagency teamwork, 2012. december 12.,  
<http://www.usace.army.mil/Media/NewsArchive/tabid/204/Article/6855/usace-getting-hurricane-sandy-missions-done-through-interagency-teamwork.aspx> (2013. január 22.)
- [38] [FEMA]: ANDERSON, Lars: Sandy update 4: Staying safe & how to help, 2012. október 30.,  
<http://blog.fema.gov/2012/10/sandy-update-4-staying-safe-how-to-help.html>  
(2013. január 18.)

**A CIKK A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELMI KUTATÁSOK TÁMOP-  
4.2.1.B-11/2/KMR/001 „CIVIL-KATONAI PARTNERSÉG” ALPROGRAM  
„KÖZLEKEDÉSI KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELEM” KIEMELT KUTATÁSI  
TERÜLET TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT EL.**



VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Tímár Tamás

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

## A KÖRÖS MENTŐCSOPORT MINT TERÜLETI POLGÁRI VÉDELMI SZERVEZET

### I. RÉSZ

#### *Absztrakt*

*A Körös Mentőcsoport megalakításának elsődleges célja Békés megye védelme. Az önkéntes és speciális egységekből 2009.-ben szerveződött alakulat évente vesz részt felkészítésen, valamint gyakorlatokon. Az ENSZ INSARAG Irányelvek figyelembevételével összeállított csoport komponenseinek alapja a nemzeti minősítés. Az előírások betartása, a felszerelések beszerzése és a csoport folyamatos szervezése teheti lehetővé a nemzetközi alkalmazást.*

*The main intention of established of the Körös Rescue Team was to protect Békés County. The group, that was constituted in 2009 and built from volunteers and special units practice and make a preparation every year. The components of the team based on INSARAG Guidelines, and based on is the national qualification. To observ of directions, to provide the equipments and the persistant set up (exercises) are allow of go into internetional missions.*

**Kulcsszavak:** *Körös Mentőcsoport, katasztrófa, ENSZ INSARAG, minősítés ~ Körös Rescue Team, disaster, UN INSARAG, qualification*

## SZERVEZET RÖVID BEMUTATÁSA

Békés megye képviselőtestülete 2009. július 03.-án kelt határozatával támogatta a Körös Mentőcsoport (KMCS) létrehozását, annak megalakítását. A szervezet társadalmi- és karitatív szervezetek, valamint gazdálkodó szervek állományából, illetve szakértőkből tevődik össze. A csapat állománya fizikai alkalmasság, szakmai felkészültség alapján megfelelő kiképzést, felkészítést követően képes a különleges mentési, biztosítási és beavatkozási feladatok ellátására.

Szervezeti formáját tekintve a Körös Mentőcsoport területi polgári védelmi szervezet [1], mely előírja az éles helyzetben történő tevékenységi sorokat, kompetenciákat. A résztvevő erők és eszközök önerőből, illetve központi finanszírozásból biztosítottak, a csapat tagjai hatósági határozattal beosztott állampolgárok. A KMCS létrehozásának alapvető célja volt olyan speciális rendeltetésű önkéntes mentőcsoport felszerelése, működtetése, alkalmazási feltételeinek megteremtése, amely megfelelő vezetés és logisztika mellett alkalmas különböző mentési, beavatkozási tevékenységek végrehajtására Magyarországon. Külföldi alkalmazás is lehetséges, hiszen a Magyar-Román együttműködés keretében már évek óta történik közös gyakorlat, valamint évente több alkalommal kerül sor a határon átnyúló káresemények felszámolására.

Sokszor bizonyosodott már be, hogy a szervezett erők részvétele a védekezésben elengedhetetlen, mert gyors és szervezett átcsoportosításokat - kevés kivételtől eltekintve - csak övelük lehet végrehajtani. [2]

A KMCS Békés megye, valamint a régió védelmére és megsegítésére megalakuló, civil alapon szerveződő speciális mentőcsoport. Alapvetően képes a megye veszélyeztetettségéből - elsősorban ár-és belvízi valamint rendkívüli időjárási veszélyhelyzetekből - adódó helyzetek során jelentkező olyan kutatási és mentési feladatok ellátására, amelyre az elsődleges beavatkozók, vagy a megalakított polgári védelmi szervezetek jellegükből adódóan nem képesek. A szervezet alkalmazására akkor kerülhet sor, ha más szervek (katasztrófavédelem, annak tűzoltó egységei, mentőszolgálat, stb.) erői, eszközei nem elegendőek a kialakult káresemény felszámolásához, továbbá ha azt a lakosság, valamint a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelme indokoltá teszi.

A mentőcsoport a nemzetközi irányelvek szerinti komponensekből tevődik össze [3]:

- Vezetési komponens (Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság), hivatásos állomány
- Kutatási Komponens (területi polgári védelmi szervezeti forma), önkéntes állomány
- Mentési Komponens (területi polgári védelmi szervezeti forma), önkéntes állomány
- Egészségügyi komponens (területi polgári védelmi szervezeti forma), önkéntes állomány
- Logisztikai komponens (Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság), hivatásos állomány.

Az Irányelvek az ENSZ INSARAG (International Search and Rescue Advisory Group - Nemzetközi Kutató-mentő Tanácsadó Csoport) [4] által kerültek kidolgozásra.

### **A körös Mentőcsoport készenléti ideje és képességei**

„A bevonásra tervezett önkéntes szervezetek a riasztástól számított 1-3 órán belül kezdjék meg a vonulást megyén kívüli alkalmazás esetén KMCS megalakítási bázisára, megyén belüli alkalmazás esetén a KMCS Vezetője által meghatározott a kárhely közelében lévő gyülekezési helyre.”[5] A mentőcsoport alapvető képességei a következők: vezetésbiztosítás, bevetéstervezés és irányítás; tűzoltás, műszaki mentés; kutyás kutatás, keresés; statikai vizsgálat; alpine technikai mentés; légi kutatás, felderítés; víz felszíni, víz alatti kutatás, mentés; egészségügyi, pszicho-szociális ellátás; valamint logisztikai biztosítás és ellátás.

## **Bevetésben résztvevő szervezetek**

### ***Köröstarcsa Önkéntes Tűzoltó Egyesület***

A Köröstarcsai Önkéntes Tűzoltó egyesület 1893-ban alakult szervezet, amely mai napig is a település védelmében részt vállaló tűzoltó egység. Az 1990-es évektől fejlődésnek indult a szervezet, mely a mai napig jellemző az egyesület életére. Az egyesület jelenlegi állománya kitaróan és elhivatottan végzi az önkéntesen vállalt feladatokat. Éves átlagban 70 vonulással végzik a műszaki mentési és tűzoltási feladatok ellátását. Az elmúlt időszakban nem csak Békés megyében, hanem a megyén kívül is végzett az állomány beavatkozásokat, szélvihar okozta károk felszámolásánál, valamint árvíz és belvíz elleni védekezési feladatoknál (pl.: a Duna déli szakaszán, Felső és Közép-Tisza vidéken, valamint a borsodi medencében, /1. sz. ábra/, Gergelyugonya, Vezeny, Tiszavárkony, Nagykinizs, Kunszentmárton, Dévaványa, Nyíradony településeken). Az egyesület speciális képességei lehetőséget nyújtanak vízben eltűnt személyek keresésére is, mely képességek kihasználásával több helyszínen (Mohács, Nyékládháza, Köröstarcsa, Egerbatka, Mesterszállás és Rákóczi falva településeken) végeztek kutatási feladatokat.



**1. ábra.** edelényi lakos mentése az elöntött ingatlanból [6]

### ***Tengerszem Búvár KT.***

A Tengerszem Búvár KT. 1982-ben alakult kis magánvállalkozásként, amely először társulásként, majd gazdasági munkaközösségként működött. Alapítója Csüllög István, aki jelenleg is ellátja a cég vezetését. Az évek során bővült a KMCS szakalegysége, 1 fő felelős műszaki vezető lett, aki vízgazdálkodási technikus, valamint humán erőforrás menedzser, 1 fő pedig tolmács, fordítói feladatokat lát el. A Tengerszem állománya a jelentkező feladatokhoz és azok sikeres végrehajtásához teljes felszereléssel rendelkezik (terepjáró, csónak, szivattyú, áramfejlesztő, hegesztő, kézi szerszámok, mérő eszközök, vízből és vízről mentés, valamint víz alatti és víz felszíni kutatás szakfelszerelése). A társaság által vállalt feladatokba tartozik a vízrajzi munkák kivitelezése, víz alatti kutatási, karbantartási, szerelési feladatok ellátása, ár- és belvíz elleni védekezés során jelentkező búvárfeladatok végrehajtása is, továbbá a víz alatti és víz felszíni kutatási-mentési feladatok elvégzése. (2. sz. ábra)

Az egység búvárai az elmúlt 30 évben megfordultak hazánk szinte minden jelentős vízfolyásában, tavában. Együttműködés alapján számos alkalommal vettek részt a rendvédelmi szervek felkérése alapján eltűnt személyek víz alatti kutatási feladatainak elvégzésében, valamint a KMCS tagjaként a Borsod-Abaúj-Zemplén megyében 2010-ben kialakult árvízi veszélyhelyzet elhárításában.



2. ábra. Víz alatti kutatási feladat megkezdése [7]

### *METI Légcsvavar Kft.*

A METI Légcsvavar Kft. több évtizedes múlttal rendelkező vállalkozás, amelynek technikai állományát PZL-101 Gavron típusú repülőgép képezi. A négy fő szállítására alkalmas légi járművet általában sétarepülésre, valamint ejtőernyős ugrások végrehajtására használják, azonban a repülőgép tökéletes légi kutatási, felderítési feladatok végrehajtására, amit a KMCS gyakorlatok alkalmával készített légi felvételek is alátámasztanak. (3. sz. ábra). A repülőgép kezelőszemélyzete szintén több évtizedes pilóta és ejtőernyős tapasztalattal rendelkezik.



3. ábra. Légi felvétel KMCS gyakorlat helyszínéről [8]

### *Dél-Kelet Magyarországi Különleges Mentőszolgálat*

Az egyesület Atlantis Búvárklubként alakult meg 2002-ben, mint búvár egyesület, melynek jelenleg tagjai tűzoltók, vizimentők, búvárok, kutyakiképzők, orvosok, mentőtisztek, ápolók, valamint 1 fő statikus. Kiegészítő képesség a csapat alpintechikai mentési képesítés (4. sz. ábra). Az egyesületnek több olyan tagja van, aki több szakterületen is bevethető, így az állomány duplikációval történő helyettesítése megoldott. A szakemberek a megyei vöröskereszt speciális mentőcsoportjának tagjaiként tették le a szakmai kompetenciák követelményeit, majd vettek részt a különböző hazai veszélyhelyzetek, káresemények felszámolásában. Később a búváregyesület folyamatos kiképzéseken, továbbképzéseken vett részt, melyek során az egyesület 5 tagja a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF) által szervezett ENSZ INSARAG mentésvezetői tanfolyamát is elvégezték.

A Dél-Alföldi régióban ez az egyetlen olyan mentőszervezet, amely komplex mentési feladatok végzésével (mélyből, magasból mentés, víz alatti és víz felszíni kutatási-mentési feladatok, ipari búvármunkák, műszaki mentés) támogatást nyújthat a hivatásos szervek mentési tevékenységéhez.



**4. ábra.** Sérült személy mentése alpintechnikával [9]

### *Krízis Intervenciós Team*

Az Európai Unió polgári védelmi mechanizmusának megfelelően a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF) célkitűzése a különböző szintű katasztrófákban érintett lakosság pszicho-szociális kezelési gyakorlatának erősítése.

Az EU Tanácsa 2001-ben az uniós polgári védelmi Mechanizmusról szóló tanácsi határozat elfogadásával hozta létre a mai uniós polgári védelmi rendszer alapját, amihez Magyarország 2003. január 1-jétől ún. Egyetértési Nyilatkozat aláírásával csatlakozott. [10]

Ennek megfelelően elkezdődött az egységes elveken működő, megfelelően felkészített önkéntes pszichológusokból álló Krízis Intervenciós Team (KIT) rendszer létrehozása (az első 32 fő kiképzése - Pszichoszociális Akut Segítségnyújtási Kiképzés - osztrák szakemberek segítségével 2007-ben történt meg). A Békés Megyei Krízis Intervenciós Team tagjai közül 4 fő KMCS állományú, akik közül 2 fő a Békés Megyei Rendőr-főkapitányságon szolgálatot teljesítő pszichológus, 1 fő klinikai szakpszichológus, valamint 1 fő addiktológiai konzultáns alapvégzettségű. A működési rend alapján a rendszeres foglalkoztatás érdekében a Békés megyei KIT tagjai számos gyakorlaton együttműködtek a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatósággal (5. sz. ábra), így a polgári védelmi szervezetek felkészítésében is részt vettek. A gyakorlatokon túl a KMCS krízis intervenciós szakemberei a 2010. évi borsodi veszélyhelyzetnél, valamint a 2011. év elején bekövetkezett kiterjedt belvízi elöntések során is alkalmazásra kerültek, ahol kiemelt feladatuk volt az állampolgárok lelki gondozása.



**5. ábra.** Sérült személy pszichoszociális ellátása [11]

### *Békésszentandrás Hunyadi Mátyás Kajak-Kenu Szabadidő Sport Club*

A Hunyadi Mátyás Sportegyesületet 1933-ban alapították, azóta is szolgálja a térség sportéletét a versenyszerű és szabadidős sporttevékenységek tekintetében. A sportklub tagjai a

vízi sportból adódóan rendelkeznek a szükséges kishajó vezetői, illetve vízi mentési tapasztalatokkal és képességekkel, amelyeket az önként vállalt részvétel mellett a KMCS-ben is kamatoztatnak (6. sz. ábra). Az egyesület tagjai számos országosan kiemelkedő sporteredménnyel büszkélkedhetnek.



**6. ábra.** Vizimentési feladat végrehajtása Cortina típusú kishajóval [12]

### *Orosházi Munkakutyások Egyesülete*

Az egyesületet 2001-ben alakították Orosházán, de tagjai már közel 20 éve foglalkoznak kutyák képzésével, felkészítésével. Kiképzési gyakorlatuk jelentős részét a szolgálati kutyák képzése teszi ki, melyből adódóan az ország határain belül több objektumot őriznek az általuk képzett kutyák, illetve teljesítenek szolgálatot hivatásos szervnél. Az utóbbi időszakban Nyugat-Európában, illetve a tengeren túlra is képezték kutyákat, illetőleg több alkalommal végeztek elismerő helyen a szakágazat versenyein. A mentőkutya-lépzéssel több, mint 10 éve foglalkozik az egyesület, így a tagok és kutyájuk a nyomkövetésben, területkutatásban, illetve romkeresésben alkalmazhatók (7. sz. ábra).



**7. ábra.** Kutyás keresés, romkutatás [13]

### *A KMCS magánszemély tagjai*

A Körös Mentőcsoport hivatásos és önkéntes szervezeti egységeit kiegészítve több magánszemélyt is felsorakoztat, így az egészségügyi komponensének 4 tagja, valamint a mentési komponens 1 tagja magánszemélyként, önként vállalva vesz részt a jelentkező feladatok ellátásában. Az egészségügyi komponens tagjai több évtizedes múlttal rendelkeznek az Országos Mentőszolgálat alkalmazásában, illetve egészségügyi szolgáltatást nyújtó szervezeteknél. A komponens szakemberei a közös gyakorlatokon túl, a Borsod-Abaúj-Zemplén megyében 2010. évben kialakult árvízi veszélyhelyzet kezelésében is részt vettek a védekezésben, valamint a védekező állomány egészségügyi ellátásában (8. sz. ábra).



**8. ábra.** Egészségügyi ellenőrzés [14]

## ÖSSZEGZÉS

Magyarországon Békés megyében elsőként alakult meg területi polgári védelmi szervezeti formában olyan mentőcsoport, amely speciális képességeivel, felszerelésével aktívan hozzájárul a megye veszélyeztetettségéből adódó káresemények felszámolásához. Megállapítható, hogy a KMCS összetétele és a tagegységek kapacitásai megfelelően kerültek kiválasztásra. A rendszeres képzések, felkészítések alkalmassá teszik az állományt, hogy megfelelő hatékonysággal tudjanak beavatkozni esetleges alkalmazás következtében.



**9. ábra.** Képviselő-testület elnöke által engedélyezett  
Körös Mentőcsoport logó [15]

Számos alkalommal került sor gyakorlat során olyan feladatok végrehajtására, amely a nemzetközi előírásoknak megfelelő beavatkozást igényelt. Az összetett szimulációknak köszönhetően a mentőcsapat minden alegysége elsajátíthatta a nagy kiterjedésű káresemények során kialakult helyzetekből adódó bonyolult kutatási és mentési metodikákat, tevékenységi sorokat és eljárási rendet. A Körös Mentőcsoport kiemelt pozitívuma, hogy az egyenként kiemelkedő képességekkel rendelkező tagegységeket úgy sikerült összehangolni, hogy kialakult egy hatékony, alkalmazás esetén releváns és komplex segítséget nyújtó speciális mentőszervezet.

## Felhasznált irodalom

- [1] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról, 3. §. 21. pont
- [2] Dr. Komjáthy László: Tiszai árvizek a szabályozás megkezdésétől napjainkig, In: Környezeti problémák a Kárpát-medencében I.: Erdő és mezőgazdálkodás, valamint a megújuló energiaforrás technológiák és a klímaváltozás.; Kiadvány: 2011.; Sopron, Magyarország, 2011.03.19.; pp. 1-7.
- [3] Körös Mentőcsoport Működési Szabályzata (258-23/2009. számú ügydarab) 2009. szeptember 25.
- [4] [www.insarag.org](http://www.insarag.org); letöltés ideje: 2012. 10. 11.
- [5] Körös Mentőcsoport Működési Szabályzata (258-23/2009. számú ügydarab) 2009. szeptember 25.; p. 9.
- [6] Készítette: Csóka Károly, Köröstarcsa ÖTE parancsnoka, Edelény, 2010. május 19.
- [7] Készítette: Uhrin Mihály tű. százados, BM KVI kiemelt főreferens, Békéscsaba, 2011. április 13.
- [8] Készítette: Varga Zoltán KMCS kutatási komponens tagja, Békéscsaba, 2011. április 13.
- [9] Készítette: Uhrin Mihály tű. százados, BM KVI kiemelt főreferens, Gyomaendrőd, 2010. április 29.
- [10] [www.katasztrofavedelem.hu](http://www.katasztrofavedelem.hu); letöltés ideje: 2012. 10. 11.
- [11] Készítette: Kisgyurka Sándor tű. főhadnagy, BM KVI kiemelt főelőadó, Mezőkovácsháza, 2009. június 24.
- [12] Készítette: Kisgyurka Sándor tű. főhadnagy, BM KVI kiemelt főelőadó, Békéscsaba, 2011. április 13.
- [13] Készítette: Szűcs Csaba tű. százados, kiemelt főelőadó, Gyomaendrőd, 2010. április 29.
- [14] Készítette: Uhrin Mihály tű. százados, kiemelt főreferens, Edelény, 2010. május 21.
- [15] Békés Megye Képviselő-testületének 6/1992. (III. 27.) KT. rendelete; 7 §. (1) és (5) bekezdése alapján.

**A CIKK A TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001 KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELMI KUTATÁSOK PROJEKT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.**



VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Tímár Tamás  
[tamastimaphd@gmail.com](mailto:tamastimaphd@gmail.com)

## A KÖRÖS MENTŐCSOPORT MINT TERÜLETI POLGÁRI VÉDELMI SZERVEZET

### II. RÉSZ

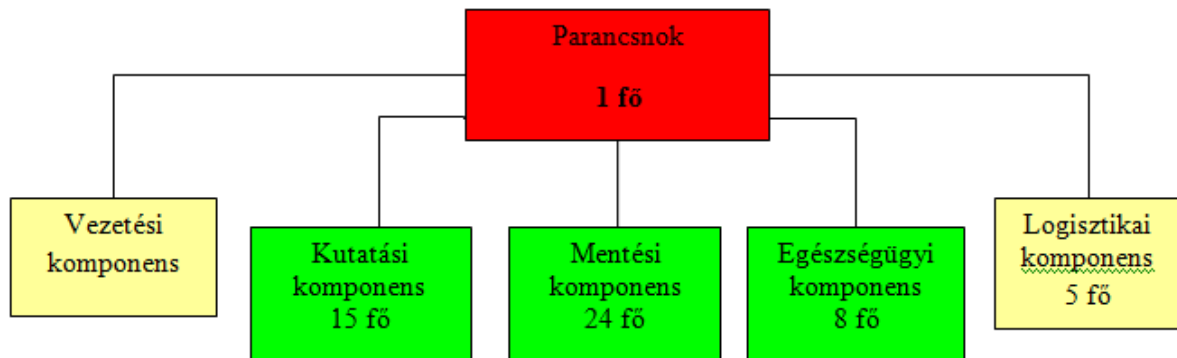
#### *Absztrakt*

*A Békés megyében megalakított Körös Mentőcsoport (KMCS) szerkezetiileg több tagszervezetből áll. Az egységek önkéntes szerepvállalás alapján vesznek részt a káresemények felszámolásában, amelyek speciális mentési és beavatkozási képességekkel rendelkeznek. A csoport felépítését taglaló I. részt követően a KMCS funkcionális elemzése, működésének bemutatása, illetőleg a jelentősebb beavatkozások elemzését tartalmazza a II. rész.*

*The Körös Rescue Team, that established in Békés county is structurally composed of several member organizations. The units, which are specialized in rescue and response capabilities, take part in elimination of disasters about voluntary engagement. After the first part, the II. Section contains the functional analysis and description of the operation.*

**Kulcsszavak:** *Körös Mentőcsoport, katasztrófa, ENSZ INSARAG, minősítés ~ Körös Rescue Team, disaster, UN INSARAG, qualification*

## A KÖRÖS MENTŐCSOPORT FELÉPÍTÉSE



1. ábra. Körös Mentőcsoporthoz szerkezeti felépítése [1]

A KMCS parancsnoka a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság polgári védelmi főfelügyelője. Az önkéntes beavatkozókön kívül a vezetési és a logisztikai komponens tagjai hivatásos állományúak, az igazgatóság szervezeti egységében teljesítenek szolgálatot.

A kijelölt gyülekezési hely a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság mezőmegyeri raktárbázisa (az igazgatóságtól hozzávetőlegesen 7 km távolság), ahol raktározott technikai felszerelések deponálása mellett védőfelszerelések is fellelhetők. Ezen készletek igénybe vehetők az egység alkalmazásával. Részleges alkalmazáskor, a KMCS vezetőjének döntése alapján a megalakítási bázis lehetséges alternatívája az alkalmazásba bevont, valamely tagszervezet telephelye.

## A MENTŐCSOPORT MŰKÖDÉSE, AZ ALEGYSÉGEK BEMUTATÁSA

### Vezetési komponens

A komponens hivatásos állományú tagjai első lépésben a működési szabályzat dokumentumát állították össze, a KMCS személyi állományára vonatkozólag, illetőleg a működés alapvető kritériumait.

A mentőcsapat riasztási, értesítési módszere a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság megyei főügyeletén keresztül történik. Az elektronikus adatbázisban szerepelnek az alegységek vezetői, így őket riasztáskor a főügyeleten szolgálatot teljesítő tiszt értesíti. A vezetési komponens kiemelkedő feladata volt a KMCS működtetésének, alkalmazásának megtervezése, megszervezése. Alkalmazás során a szervezeti egységek szakmai irányítása hivatásos állomány által, kapcsolattartás a mentést irányító, vezető szervekkel szintén prioritás. Folyamatos cél a híradási és az informatikai feladatok biztosítása, a kárhelyen tartózkodó, beavatkozó állományának komponensenkénti valamint képességenkénti híradásának biztosítása. Az állandó kapcsolattartás az irányítás, a döntés-előkészítés és a jelentési rend legfontosabb eleme.

A vezetési komponens tagjai munkacsoportokat alkothatnak, megosztott vezetés érdekében a különböző szakfeladatok ellátására (szükséges szakértők bevonása; egyes szakmai döntések előkészítése; a lakosság tájékoztatási, riasztási feladatainak ellátásában; jelentések, tapasztalatok összegzése; dokumentáció, összefoglaló jelentések elkészítése).

### Kutatási komponens feladatai

Alapvető a beavatkozás-tervezésnél, illetőleg a megfelelő döntéstámogatás előkészítésénél elengedhetetlen az alapos, szakszerű és mindenre kiterjedő felderítés, amelynek módzatai lehetnek: kutyás keresés, légi felderítés, RBV felderítés, víz felszíni és alatti kutatás és statikai vizsgálat.

A megalakítási helyen történt gyülekezést követően a személyi állomány és a felszerelés ellenőrzése, feladat pontosítás, szükség esetén speciális és gyakorlati egyeztetés szerepel az eljárásrendben. Ennek a komponensnek önálló vagy részleges hazai, de más megyében történő alkalmazása esetén a kapcsolatfelvétel a segélykérő megye illetékes szerveivel azért fontos, mert előfordulhat, hogy a feladathoz csak a helyszínen rendelhető speciális eszköz, felszerelés.

Az ütemezetten történő utazás (áttelepülés), az INSARAG<sup>1</sup> Irányelvek szerinti USAR<sup>2</sup> kutatási műveletek megkezdése, fizikai, mentőkutyás valamint műszeres módszerekkel, továbbá a vízi, földi és légi alkalmazás – mindezen tevékenységek a szervezet mentésirányító utasítása alapján történnek. A kutatási komponenshez kapcsolódó beavatkozási kompetenciák:

- Eltűnt személyek megkeresése területen (fedett illetve nyílt terepen), továbbá lakott településen (leomlott épületekben, romok alatt) katasztrófa esetén. Mentőkutyák bevetésével területkutatási, nyomkövetési és romkutatási feladatok elvégzése, ehhez kapcsolódó könnyű és közepes műszaki mentő és biztosítási feladatok ellátása. Romos épületek statikai vizsgálata.
- Nagy kiterjedésű katasztrófák (területtüzek, előntési területek), valamint, eltűnt személyek, bajbajutott légijárművekkel kapcsolatos események kezelésénél légi felderítési (fotózási) feladatok végrehajtása.
- Veszélyes anyagokkal (korlátozott vegyi, tűz- és robbanásveszélyes, valamint radioaktív) kapcsolatosan bekövetkezett balesetek, természeti és civilizációs katasztrófák esetén a károk felmérésében, kiterjedésének megelőzésében, esetenként csökkentésében, közvetlen életveszély esetén a mentésben, mentesítésben (fertőtlenítésben) való közreműködés.
- Árvizek és vízi balesetek esetén víz felszíni és víz alatti szakfelderítés végrehajtása, mentés technikai biztosítása.

A felderítésnél kezdődik a kárterületi eljárásrend meghatározott elemeinek végrehajtása, ahol prioritás a szoros együttműködés a helyi erők mentési csoportjával, a vezetési törzsével, vagy irányítási pontjával. A KMCS parancsnok -önálló alkalmazás esetén a mentés vezetője által meghatározott tartalmú és rendszeres jelentési kötelezettség végrehajtása elsődleges, mivel a mentési munkálatok egyértelműen ezekre az információkra épülnek.

### **Mentési komponens feladatai**

Legfontosabb mozzanat a riasztás vétele után a feladat jellegének megfelelő csoportosításában a meghatározott technikai felszerelésekkel gyülekezés a megalakítási helyen, ahol szintén felszerelés-ellenőrzés az első lépés.



**2. ábra.** Mentési Komponens beavatkozása [2]

<sup>1</sup> International Search and Rescue Advisory Group - Nemzetközi Kutató-Mentő Tanácsadó Csoport

<sup>2</sup> Urban Search and Rescue – Városi Kutatás és Mentés

Ezt követően a beérkező információk alapján feladatpontosítás, utazás a kárterületre, a kutatás-felderítés után a mentés megkezdése és végrehajtása a feladat jellegének megfelelően, a szervezet mentésirányító utasítása alapján. A mentési komponenshez kapcsolódó beavatkozási kompetenciák:

- Az INSARAG Irányelvek szerinti USAR műszaki mentési műveletek (tűzoltás, műszaki-mentés, vágás, darabolás, fúrás, vésés, a mentésben résztvevő erők részére a kárhely megvilágítása, veszélyessé vált műtárgyak, épületek, építmények megerősítése, ideiglenes helyreállítása, ezekben való közreműködés) végrehajtása. Romosodott területen az emberi élet, a lakossági és anyagi javak mentése, megóvása. Romok alá szorult áldozat kimentése, egészségügyi ellátáshoz való juttatása.
- Kötéltechnika alkalmazásával magasból, és mélyből való mentési feladatok végrehajtása.
- Árvizek és vízi balesetek estén vízről és vízből való a mentés során jelentkező vízimentő és bűvár feladatok ellátása.

A KMCS parancsnok -önálló alkalmazás esetén a mentés vezetője- által meghatározott tartalmú és rendszeres jelentési kötelezettség végrehajtása elsődleges ennél a komponensnél is. A kutatási- és a mentési komponens együttesen is alkalmazható, hiszen azonnal jelentkező mentési munkálatok is előfordulhatnak. Mindkét részleg esetében ad-hoc, illetőleg tervezett formában következhet be olyan feladatelem, mint a váltás megszervezése, kiegészítő csoport fogadása, feladat átadása, tájékoztatása.

### **Egészségügyi komponens feladatai**

Ennek a komponensnek a feladatai vagy a táborhelyen jelentkeznek, vagy közvetlenül a kárterületen.



**3. ábra.** Egészségügyi Komponens beavatkozása [3]

Az egészségügyi komponenshez kapcsolódó beavatkozási kompetenciák: a sérültek osztályozása, a sérültek sokktalanítása, illetve az ehhez kapcsolódó legsürgősebb beavatkozások elvégzése, elsősegély-nyújtási feladatok ellátása, a kórházba szállításra váró, ellátott betegek felügyelete, illetőleg a mentett személyek, mentésben résztvevők, krízis állapotban lévő rászorultak, szemtanúk pszicho-szociális ellátása. Kiegészítő feladat lehet a mentőkutyák egészségügyi biztosítása is.

## **Logisztikai komponens feladatai**

A beavatkozások reagálásának tervezésénél a legnagyobb feladat a műszaki mentéshez szükséges anyagok, eszközök, szerszámok és berendezések szükség szerinti biztosítása, amelyet a logisztikai komponens szervez meg.

A mentőerők logisztikai háttérbiztosításának megtervezése, megszervezése és végrehajtása mellett a bevetések mindennemű feltételeinek megteremtése a legkomplexebb mozzanat. Kompetencia továbbá saját forrásból, önálló készletekből, valamint a kárterületen működő erők kapacitását bevonva, szükség esetén önálló logisztikai tevékenység ellátása, vagy annak megszervezése kárterületen.

## **A MENTŐCSOPORT SZERVEZÉSI KÉRDÉSEI**

### **Csapattagok kiválasztásának kritériumai**

A Mentőcsoport tagszervezetei, tagjai már 2010-et megelőzően is számos alkalommal vettek részt a rendvédelmi szervek felkérésének megfelelően a speciális szaktudást igénylő helyzetek kezelésében. A Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság a mentőcsoport létrehozását megelőzően több alkalommal folytatott személyes egyeztetéseket a területi polgári védelmi szervezetbe tervezetten beosztásra kerülő civil mentőszervezet képviselőivel. Őket jellemzi az önkéntesség, a fizikai és egészségügyi alkalmasság, valamint hogy szakmai felkészültség alapján megfelelő kiképzés és felkészítés után képesek a szakfeladatok ellátására.

### **Csapat mozgósítása és logisztikai biztosítása**

A vezetési és a logisztikai komponens személyi állománya és felszerelése a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság által kerül biztosításra. A kutatási, mentési és egészségügyi komponens területi polgári védelmi szervezeti formában működik, felszereléseiket saját maguk tárolják az egységek telephelyein. Ez biztosítja a normaidőn belüli alkalmazhatóságukat.

Kialakításra került a Körös Mentőcsoport logója, külön az egység egyenruhájára és a gépjárművekre, külön az egyenruha sapkájára. A csapat tagjai részére igazolvány került kiállításra. [4]

### **KMCS riasztása**

A KMCS Vezetője a vezetési komponens bevonásával katasztrófavédelem hivatásos szerveinek főügyeletei (megyei, országos) útján folyamatosan tájékozódik a megyében, országban, valamint a szomszédos ország határmenti eseményeiről, a segélykérésekről, azok jellegéről, helyéről, beavatkozás erő és eszköz igényeiről. A riasztási feladat végrehajtása során a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság főügyeleti szolgálata a vezetési és a logisztikai komponensek, a Krízis Intervenciók Team, valamint a meghatározott, vagy teljes állományát riasztja. A kutatási-, mentési- valamint az egészségügyi komponens további állományának riasztása az állománytáblában rögzített, megalakító tagszervezetek vezetői útján történik.

### **KMCS készenléti ideje**

A bevonásra tervezett önkéntes szervezetek a riasztástól számított 1-3 órán belül megkezdik a vonulást megyén kívüli alkalmazás esetén KMCS megalakítási bázisára, megyén belüli alkalmazás esetén az egység vezetője által meghatározott, a kárterület közelében lévő gyülekezési helyre. A légi felderítő járőr vezetője az alkalmazásra tervezett légijármű megyén kívüli tartózkodását köteles bejelenteni a mentőcsoport vezetőjének, vagy annak helyettesének.

## ÖSSZEGZÉS

A Körös Mentőcsoport szerkezetében funkcionálisan felépített, az ENSZ INSARAG irányelveknek megfelelően kialakított egység. A különleges alakulat igazolta a definícióban foglaltakat, ahol „*az önkéntes mentőszervezetek olyan különleges képzettséggel rendelkező egyének alkotják, akik speciális technikai eszközökkel a katasztrófákat követő hatásokat kivédik, a következményeket felszámolják, és legfontosabb feladatuk az élet mentése.*” [5]

A különböző komponensek egymásra épülve, de ugyanakkor önállóan is képesek a feladat ellátására. A tevékenységek és kompetenciák széleskörű tagozódása egyértelműen mutatja, hogy a kárhelyszínen jelentkező beavatkozások spektruma igen széles. A kapacitások, a képzett állomány, felszerelések mutatják, hogy a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság vezetése és logisztikai biztosítása mellett az önkéntes szerepvállalás megszámlálhatatlan bekövetkezett káresemény hatékony felszámolására képes.

### Felhasznált irodalom:

- [1] Készítette: a szerző
- [2] Önkéntes Mentőszervezetek I. Országos Seregszemléje; Készítette: Tímár Tamás t. főhadnagy, BM KVI kiemelt főelőadó, Szolnok, 2011. október 15.
- [3] Önkéntes Mentőszervezetek I. Országos Seregszemléje; Készítette: Tímár Tamás t. főhadnagy, BM KVI kiemelt főelőadó, Szolnok, 2011. október 15.
- [4] Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság - 258-23/2009. számú ügydarab, a Körös Mentőcsoport működési szabályzat alapján.
- [5] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról; I. fejezet, 3. §, 19. bekezdés

**A CIKK A TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001 KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELMI KUTATÁSOK PROJEKT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.**

Dániel Nagy

[nagy.daniel@operculum.hu](mailto:nagy.daniel@operculum.hu)

## DETECTING SNIFFERS ON AN ETHERNET NETWORK PART I. – THE THEORY

### *Abstract*

*Although wireless networks are spreading quickly nowadays, we find wired Ethernet networks in most institutes, offices and homes. This way most PCs are connected to an Ethernet network. Ethernet networks can be eavesdropped. The act of eavesdropping a network is called sniffing. Sniffing an Ethernet network does not require any special hardware or particularly advanced computer knowledge. Many sensitive data are transmitted unencrypted in practice nowadays. For example, emails, some of the passwords and all of our HTTP requests can be easily read by a sniffer connected to our network. This means sniffing has a serious impact on privacy and secrecy. These simple sniffers can be detected on a network by various methods. This paper presents some of this methods, and discusses the networking fundamentals of these methods.*

*Bár a vezeték nélküli hálózatok gyors fejlődésben vannak, a legtöbb intézményben, irodában és otthonban vezetékes Ethernet hálózatot találunk. Ilyenformán a legtöbb személyi számítógép Ethernet hálózathoz csatlakozik. Az Ethernet hálózatok lehallgathatók. A hálózat lehallgatását sniffingnek (szimatolás) nevezzük. Egy Ethernet hálózat lehallgatásához nem szükséges speciális hardver vagy különösebb számítástechnikai ismeret. Sok bizalmas információ kódolatlanul kerül továbbításra: az emailek, némely jelszavak és az összes HTTP kérés könnyen lehallgathatók egy sniffer segítségével. Ilyenformán a sniffingnek komoly jelentősége van a személyes és titkos információk tekintetében. Ezek az egyszerű snifferek különféle módokon detektálhatók. Jelen írás bemutat néhányat ezek közül, illetve szükséges hálózati ismereteket tárgyalja.*

**Keywords:** *sniffing detection, Ethernet, OSI Level2, secrecy, privacy ~ hálózati forgalom figyelés, Ethernet, OSI adatkapcsolati retag, biztonság, titkosság*

## THE STRUCTURE OF THIS DOCUMENT

This document is divided in two parts.

The *first part* discusses the topic-relevant aspects of Ethernet and Internet Protocol, Ethernet medium, certain header fields, ARP, ICMP, MAC, IP, and how these protocols are encapsulated into each other. Knowledge of this is important to understand sniffing and sniffing detection. Based on the above, sniffing methods on an Ethernet network and methods for the detection of these sniffing hosts are discussed.

The *second part* presents the experiments I performed, to put the theory in practice. The experiments were done with a software tool developed by myself for this purpose. The tool is called *mySnifferDetector*, which is a text-mode C++ application, running on Linux. The tool is capable of sending out specially modified Ethernet frames (forged frames) and listens for the replies on the network.

## INTRODUCTION

On an Ethernet network a host normally processes only the messages which are addressed to it. On a shared medium all hosts can 'hear' all the traffic, so it is the task and responsibility of every host to process only the messages that are sent to that particular host. In a switched environment this is different, the switch also ensures that only the destination receives a frame, and the other hosts do not.

On the other hand, for several reasons, one might be interested in processing messages intended to others. One of the most common reasons is network debugging. If an administrator of a network experiences some problem with his network, he might want to investigate the reason. In order to do that, he would be interested in all of the traffic on the network. He will start a network analyzer tool which will make that host catch all the traffic on the network. Then he will examine the messages and look for the possible problems he is interested in. Obviously, to be able to undertake such an examination the software tool must make it possible to receive all the traffic on that network segment. This is called sniffing, but a sniffing with a justifiable and legal purpose. However not only network administrators with a good intention are able to set up a sniffer on a network. The purpose of sniffing can be malicious, by eavesdropping network traffic to get access to confidential or private data. The problem is that a sniffing host is normally unnoticed on a network. This is why a special program, a *sniffer detector* shall be used to identify the normally unnoticed, malicious sniffers.

One of the main objectives of this paper is to investigate what methods can be used to detect a sniffer. Although the knowledge of Ethernet and Internet Protocol can be considered as a basic for the intended reader, I found it useful to describe the relevant parts of these protocols to make the understanding of sniffer detecting easier. Sniffing and sniffing detection could grow to be a very broad topic, which is why I used the following restrictions in my research :

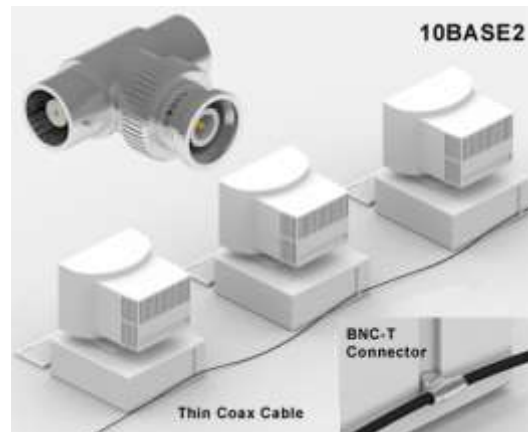
- I considered only simple PCs, with ordinary Ethernet cards as a sniffer or a sniffer detector. All special hardwares, and PCs with special hardware were not considered.
- I considered only user space sniffers and sniffer detectors. All modified kernel, and special purpose built kernel modules were not considered.
- Sniffing and sniffing detection is considered only in Ethernet 802.3 (V2) environment.



# ETHERNET

## Shared medium

10BASE2 was not the first implementation of Ethernet, but it was the most widespread. The medium itself is (was) a coax cable, with a maximum length of 185 meters. Every host's NIC (Network Interface Card) has a BNC connector with a T plug on it. This plug enables the host to connect the cable, while maintaining the electric continuity of the cable. The cable is terminated by 50Ohm resistors at both ends. [1]



**1. Figure.** 10BASE2 network [17]

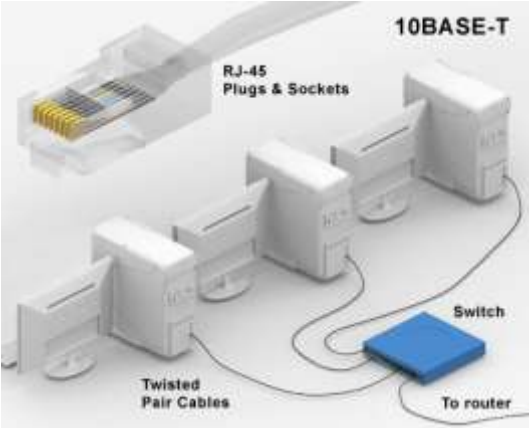
This network type makes it easy to understand the concept of shared medium just by looking at the topology. All network hosts transmit to the same medium, and all hosts receive every transmission. There is no central device which would take care of forwarding the messages to the right host. The hosts themselves need to filter the network traffic to process only those messages which were sent to them.

According to Spurgeon (2000) [2] 'Ethernet uses a broadcast delivery mechanism, in which each frame that is transmitted is heard by every station. While this may seem inefficient, the advantage is that putting the address-matching intelligence in the interface of each station allows the physical medium to be kept as simple as possible. On an Ethernet LAN, all that the physical signaling and media system has to do is see that the bits are accurately transmitted to every station; the Ethernet interface in the station does the rest of the work.'

Since all NICs use the same medium when they want to send data, first they check the medium whether there is another transmission ongoing. If there is, they will back off, if there is not they will start to transmit. Despite this precaution, it may happen that two stations somehow try to transmit at the same time. Should this happen, something that is the mix of the two transmissions will be on the medium, which will make no sense. This event is called a collision, and must be detected. Detection is done by the NICs themselves. While transmitting, the NIC senses the channel, and if it finds that there is another signal on the medium, not only the one that was sent by itself, it will send a jam-signal after which it will back off. The process is somewhat more complicated than this, but for now it is sufficient that Ethernet uses CSMA/CD, which means Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection. The CSMA/CD protocol makes it sure that in a specific period of time there is only one message on the medium, and all the NICs can access the medium with fair access. (Spurgeon, 2000)[2]

The twisted-pair network topology is different. Every NIC connects to a central device. This central device may or may not examine and process the traffic. Normally the device which just forwards every transmission from every port to every port is called a *HUB*. When a HUB is used in a twisted-pair Ethernet network it is still a shared medium like 10BASE2, and

despite the significant differences in the structure of the network, the working principle is the same.



2. Figure. 10BASE-T network [17]

If this central device has built-in intelligence, it examines the destination address of every Ethernet frame it receives, and then forwards to the port where the destination is connected, in this case this device is called a *switch*.

Sniffing can be easily done in a shared medium environment, but it is also possible in a switched environment.

**Ethernet frame**

A transmission unit on the Ethernet network is called a frame. The Ethernet header is quite simple. It contains the destination address, the source address, the type of the payload and a CRC. Two possible values in the type field will be crucial in this paper. 0x0806 which indicates that the payload is an IP packet, and 0x0006 which indicates that the payload is an ARP packet. (Infocellar, n.d.) [3]

Destination MAC Address (6 bytes)	Source MAC Address (6 bytes)	Frame type (IP, ARP) (2 bytes)	Data (46 to 1500 bytes)	CRC Checksum (4 bytes)
---	------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------

3. Figure. Header of an Ethernet 802.3 v2 frame (Ethernet II, DIX) [3]

The address in the Ethernet frame is the hardware address of course, which is detailed in the following section.

In case most of the techniques which utilizes forged frames, this destination address field plays a *very* important part.

**Addressing**

According to Graham (2000)[4] "The Ethernet MAC address is a 48 bit number. This number is broken down into two halves, the first 24-bits identify the vendor of the Ethernet board, the second 24-bits is a serial number assigned by the vendor. This guarantees that no two Ethernet cards have the same MAC address (unless the vendor fouls up). Duplicate address would cause problems, so uniqueness is very important. This 24-bit number is called the OUI ("Organizationally Unique Identifier").

However, the OUI is really only 22-bits long, two of the bits in that field are used for other purposes. One bit indicates if the address is a "broadcast/multicast" address, the other bit indicates if the adapter has been reassigned a "locally administered address" (where a network administrator reassigns the MAC address to fit some local policy).'

The destination addresses can be organized into types, this is shown in the table below.

MAC Type	Address range
Globally Unique	*0-**-**-**-**-** *4-**-**-**-**-** *8-**-**-**-**-** *C-**-**-**-**-**
Locally Administered	*2-**-**-**-**-** *6-**-**-**-**-** *A-**-**-**-**-** *E-**-**-**-**-**
Multicast	*1-**-**-**-**-** *3-**-**-**-**-** *5-**-**-**-**-** *7-**-**-**-**-** *9-**-**-**-**-** *B-**-**-**-**-** *D-**-**-**-**-** *F-**-**-**-**-** Note: except broadcast address
Broadcast	FF-FF-FF-FF-FF-FF

**1. table.** MAC address range [5]

When a NIC receives a frame the first thing it does is it checks the target address (the first six bytes of the frame). If the target address is its own MAC address, or the target address is a multicast or a broadcast address it will generate an interrupt. In turn the networking program of the operating system will read the frame from the buffer to process it. If the NIC considers that it is not the destination of that frame, it simply drops it. (Spurgeon, 2000) [2]

As it can be seen from the table, there is an important bit in the MAC address, called the multicast bit. This bit is the last bit of the most significant byte (in host byte order). To put it into other words, if the first byte is odd, then this address is a multicast MAC address. When IP is over Ethernet the MAC addresses 01:00:0E:\*\*:\*\*:\*\* are assigned to IP multicast addresses.

Destination MAC addresses play a very important role in sniffer detection. The basic principle of the implemented sniffer detector methods is to send out an Ethernet frame with a *fake destination MAC address* in it.

## INTERNET PROTOCOL

As it was written above, presenting Internet Protocol is beyond the scope of this document, and the intended reader is likely to have this knowledge. Nevertheless, it is necessary here to point out the parts which are needed for understanding sniffing detectors.

IPv4 is the dominant protocol for the Internet and on Ethernet networks as well. Although IPv6 exists, at the time of writing of this paper its use in practice is relatively rare compared to IPv4. Therefore, by the term IP in this document I always refer to IPv4.

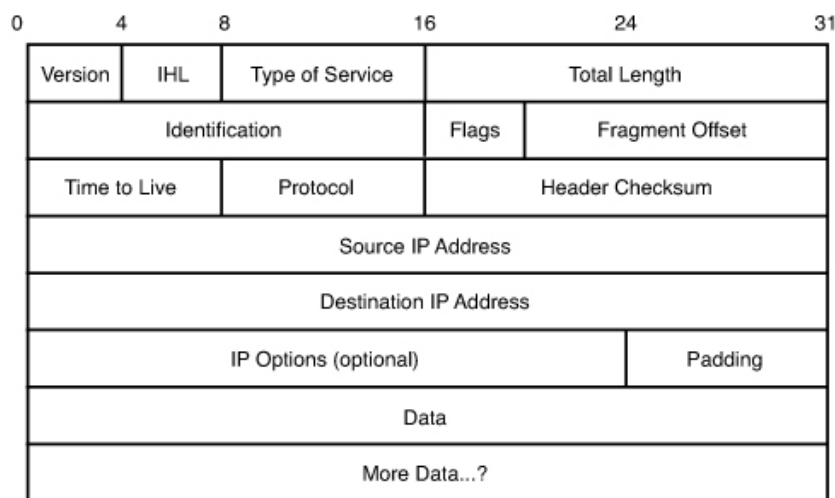
IP's main goal is to establish a logical addressing structure over the link layer, identify hosts on the network by these addresses (IP addresses) and deliver chunks of information called packets between these hosts. (It might be important to note here, that sometimes the expression 'datagram' is used for IP packets as well. It seems that the literature and recommendations are not consistent on this topic. According to tcpipguide.com [6] the term 'packet' will be used for IP throughout this document.)

## IP addressing

On an IP network every node has (at least) one IP address. The IP addresses are logical addresses, they are set or assigned at software level. The IPv4 addresses comprise of four bytes. The IP packet may travel through various network nodes, on different physical mediums and different physical addresses. The sender and receiver application do not need to know these details, all they use is the IP address when addressing each other.

## IP header

Every IP packet has a header section which contains administrative information about that packet. After the header comes the payload part, which is the actual data the IP packet carries. The figure below and a shortened explanation summarizes the structure of an IP packet by *Casad (2011) [7]*.



**2. table.** IP header [7]

## Encapsulation

After the IP header comes the payload, the actual data that is sent by that IP packet. The payload can theoretically be more than the maximum payload size of an IP packet which is 64 kbytes minus the header size. If the data is bigger than the actual maximum IP data payload size, the data will be divided into chunks, and will be transported in more IP packets.

It is rare for applications to exchange data directly in IP packets. Because of the lowlevelness of IP, there is no port facility (the operating system doesn't know to which application should the data be forwarded), there is no error checking (packets can be simply lost) and packets can arrive not in the order they were sent. To overcome problems like these, higher level protocols are used and this higher level protocol (typically TCP or UDP) is put in the payload part of the IP packet. This is called encapsulation.

For detecting sniffers with the two methods presented in this document we don't need to concentrate on the fact that data might be chopped into more parts and put into numerous IP packets. We deal with ICMP echo request-reply pairs and ARP request-reply pairs. Furthermore, in this paper levels higher than the network level are irrelevant, so TCP will not be an issue here either.

In this document, two kinds of packets are dealt with: ICMP echo and ARP. They are significantly different. ICMP protocol is encapsulated into a normal IP packet. By this characteristic it is similar to the TCP packet, but ICMP is considered as a network layer functionality. While transmitting an ICMP packet the ethertype in an Ethernet frame will be '0x0800' which means IP, since ICMP packet is an IP packet as long as Ethernet is concerned.

The value of the 'protocol' filed in the IP header will indicate that we deal with an ICMP packet.

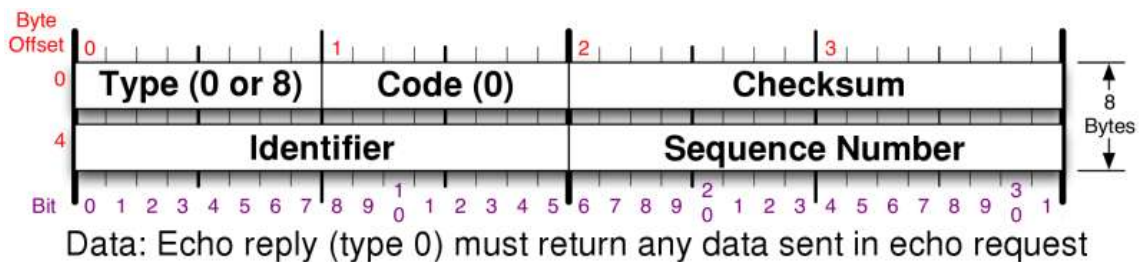
ARP packet on the other hand is different. ARP has its own header, and does not need an IP header. An ARP packet is encapsulated directly into the payload of an Ethernet frame. In accordance with this, when transmitting an ARP packet, the ethertype is set to '0x0806' in the Ethernet header which indicates that the payload is an ARP packet. (Spurgeon, 2000) [2]

Why is this so? *Because ICMP is IP specific, but ARP is not.* ARP must work with networking protocols other than IP as well, so it must not have IP specific solution built into it in order to work.

## ICMP PROTOCOL

ICMP stands for Internet Control Message Protocol defined in RFC792. It is not used for data exchange between applications, but rather for hosts to inform each other if there is some problem with the transmission. Although ICMP is encapsulated in IP packets (like TCP or UDP), regarding its functionality it is considered as an Internet layer protocol like IP itself. ICMP header starts right after the IP header (as if it was be the payload of the IP packet).

The ICMP header is rather simple. Its first two bytes determine a type and a code, then comes a two-byte-long checksum. The next four bytes may contain ICMP type specific information. In the case of an echo request, it is an identifier and sequence number. These fields are used by ping application implementations in various ways.



4. Figure. ICMP echo reply packet [8]

When a host receives an echo request ICMP packet it will reply to it with an echo reply ICMP packet. This pair of ICMP packets is the well know *ping*. What will be important as for as sniffing is concerned is that ping is an IP level functionality.

## ARP PROTOCOL

The address resolution protocol is used to map IP addresses and MAC addresses together. The principle is quite simple. When the kernel has an IP packet to send, it must construct an Ethernet frame to encapsulate that IP packet in it. The payload part of the Ethernet frame will be the whole IP packet itself. Filling out the source field of the Ethernet frame is easy, since it is the MAC address of the machine from which the packet is being sent. Now the kernel has to find out the MAC address of the computer by the given IP address.

If the kernel does not know the MAC address for an IP address, it constructs an APR packet to ask it on the network. The ARP packet could be verbalized as “who has IP 192.168.1.4” (in case we look for the MAC address of the host identified by IP address 192.168.1.4), and this question is then sent out to the broadcast MAC address. As it was sent to the broadcast address, all computers will receive it, and switches will forward it to all ports. When a computer receives an ARP request packet which contains its own IP address, it will

respond to it by the ARP reply message. This message is basically contains an IP address and the corresponding MAC address. (Spurgeon, 2000) [2]

Internet Protocol (IPv4) over Ethernet ARP packet		
bit offset	0 - 7	8 - 15
0	Hardware type (HTYPE)	
16	Protocol type (PTYPE)	
32	Hardware address length (HLEN)	Protocol address length (PLEN)
48	Operation (OPER)	
64	Sender hardware address (SHA) (first 16 bits)	
80	(next 16 bits)	
96	(last 16 bits)	
112	Sender protocol address (SPA) (first 16 bits)	
128	(last 16 bits)	
144	Target hardware address (THA) (first 16 bits)	
160	(next 16 bits)	
176	(last 16 bits)	
192	Target protocol address (TPA) (first 16 bits)	
208	(last 16 bits)	

5. Figure. ARP packet [9]

## SNIFFING

### Promiscuous mode

As it was written in above, on a shared medium network all hosts receive all the traffic sent to the network, and it is the host's task and responsibility to filter out the messages of its own. What does sniffing mean in such a context?

The NIC itself decides if a frame is addressed to it, and only if it finds this to be the case will the frame be forwarded to the operating system. When the NIC is set into another operating mode, called 'promiscuous' mode by its driver we talk about sniffing. A NIC which is set to promiscuous mode will forward all the received Ethernet frames to the operating system. This way every frame will be processed by the operating system, not only the ones which are meant to be sent to that host, so promiscuous mode is essential for sniffing. Without promiscuous mode, the NIC itself drops the frames with other destination addresses, so the user level application would not have a chance to listen to network traffic between other hosts.

The network program of the kernel also performs filtering, and drops frames with inappropriate addresses. So we have a so-called hardware filtering done by the NIC itself and a higher level filtering, or so called software filtering by the kernel. According to Mumatz & Yasir (2008) [10], software filtering is varied by kernel to kernel so different operating systems and even different kernel versions may act differently regarding this matter. This is an important issue regarding the working principles of sniffer a detector.

*Sniffing can be defined as a case when a user space application receives and processes frames sent to other host(s) on the network.*

Why can sniffing be malicious? Every data that is sent or received by a host in plain text can be read. Some examples: By reading the HTTP request messages we can track what web pages a host visits. Telnet, POP3 and FTP passwords and logins are in plain text, so if a host

logs on to any of these services we can get the login instantly. Normally, emails are not encrypted, so every time a host downloads emails we can simply read them. These are just a few examples, but it is clearly shown that sniffing has a huge impact on privacy and secrecy on the network.

## **Types of sniffers**

Before we step further, it is time to establish categories regarding sniffing.

Mumatz & Yasir (2008) [10] create two categories. We talk about *passive sniffing* when the sniffing host just 'listens'. I found this a somewhat misleading name and explanation. Passive in terms of sniffing does not necessarily mean the host does not send any replies to the network, or its presence is unnoticeable. For example it may transmit, and typically it updates its ARP cache. Passive sniffing means that the sniffer does not alter the networking environment.

*Active sniffing* on the other hand refers to cases when the sniffing host somehow alters the networking environment to catch messages that would not normally reach it.

As an example for the above, let us imagine that someone sits next to a table in a restaurant to overhear the conversation at another table. He still can be seen, emits heat and sometimes calls for the waiter. This can be an analogue for passive sniffing. In the restaurant example if the sniffer moves tables and chairs to get closer to the conversation that is active sniffing.

The above also means that passive sniffing is normally associated with shared medium Ethernet, and active sniffing is normally associated with switched Ethernet networking environment. In a switched environment traffic from A to B only flows between A and the switch and B and the switch, so the sniffer needs to modify the networking environment to physically receive the packets.

Susid (2004) [11] uses two further categories. A *standalone* sniffer is a device with a purpose of sniffing and nothing else. It might be a PC with special software and/or hardware. Only a standalone sniffer can be made absolutely passive. With modified kernel and/or hardware a standalone sniffer will not generate any traffic on the network.

A *non-standalone* sniffer is a sniffer application that runs on a PC which is normally connected to the network with some other purpose. It runs a user space sniffer program. The operating system, as well as other user space applications run on this PC.

## **Sniffing on shared medium**

So passive sniffing merely means a host with its NIC set into promiscuous mode. In practice, this means simply connecting a PC to the network to be sniffed, and starting a packet analyzer (e.g. Wireshark [16]) on it.

## **Methods for sniffing on switched network**

For sniffing in a switched environment it is not enough just to set the NIC into promiscuous mode, since the switch will only forward Ethernet frames to the destination.

## **ARP Spoofing/Poisoning**

According to Sumit [12] "We have explained earlier how ARP is used to obtain the MAC address of the destination machine with which we wish to communicate. The ARP is stateless, you can send an ARP reply even if one has not been asked for and such a reply will be accepted. Ideally when you want to sniff the traffic originating from machine Venus, you can ARP Spoof the gateway of the network. The ARP cache of Venus will now have a wrong entry for the gateway and is said to be poisoned. This way all the traffic destined for the gateway will pass through your machine. Another trick that can be used is to poison a hosts

ARP cache by setting the gateway's MAC address to FF:FF:FF:FF:FF:FF (also known as the broadcast MAC).

Note: This way you can sniff the traffic from the target machine to the gateway, but not the traffic from the gateway to the target machine. In order to do that, you will need to poison the ARP cache of the gateway too. Given the importance of the gateway machines, quite a few administrators often install programs like arp-watch to detect such malicious activities. Hence trying to poison the gateway might be risky.

## MAC flooding

Wireshark Wiki [16] writes “Switches keep a translation table that maps various MAC addresses to the physical ports on the switch. As a result of this it can intelligently route packets from one host to another. The switch has a limited memory for this work. MAC flooding makes use of this limitation to bombard the switch with fake MAC addresses till the switch can't keep up. The switch then enters into what is known as a “failopen mode” wherein it starts acting as a hub by broadcasting packets to all the machines on the network. Once that happens sniffing can be performed easily. ”

## SNIFFER DETECTION METHODS

Since we can not tell what a host does with the packets it receives (reads and analyses them or drops them), we qualify a host as a sniffing host, if we found its NIC in promiscuous mode, and/or we found that the host alters the network in some way to route packets to itself. These two circumstances normally do not occur in a network, so if we find this, we have a good reason to suspect the presence of the act of malicious sniffing.

Therefore detecting sniffers can be approached from two directions. One way is to find a NIC in promiscuous mode, another is to find out whether a host has altered the network.

We classified sniffers either as active or passive sniffers. Passive sniffers work on shared mediums and do not work in switched environments. In this paper work the terms 'sniffer' and a 'host with its NIC in promiscuous mode' are equal.

## Host based detection

We refer to 'host based detection', when we have access to a PC, and we are able to check the presence of sniffer applications on it. This can be done by checking if the NIC is in promiscuous mode, and by browsing log files. With network based detection methods we do not have access to the PCs, and we perform the sniffer detection through the network. This paper focuses on network-based detection.

For an example, with the following command line parameters, I list the interface attributes of my desktop PC. First the interface is not in promiscuous mode. Then I set it to promiscuous mode, and list again. I marked the change with red.

```
root@bubugep:~# ifconfig
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:26:18:0c:c1:d8
          inet addr:192.168.1.5  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::226:18ff:fe0c:c1d8/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:6689606 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:4542657 errors:30858 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:7666707634 (7.1 GiB)  TX bytes:1052889847 (1004.1 MiB)
          Interrupt:41 Base address:0xe000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
```



```

UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:12390 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:12390 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:501687 (489.9 KiB) TX bytes:501687 (489.9 KiB)

root@bubugep:~# ifconfig eth1 promisc
root@bubugep:~# ifconfig
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:26:18:0c:c1:d8
          inet addr:192.168.1.5  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::226:18ff:fe0c:c1d8/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING PROMISC MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:6689615 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:4542668 errors:30858 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:7666709150 (7.1 GiB) TX bytes:1052891136 (1004.1 MiB)
          Interrupt:41 Base address:0xe000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128  Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
          RX packets:12390 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:12390 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:501687 (489.9 KiB) TX bytes:501687 (489.9 KiB)

root@bubugep:~#

```

## NETWORK BASED DETECTION METHODS

### Ping method

Ping is an ICMP echo request/echo reply packet pair. If the networking program of a host operating system receives an echo request, it replies to it with an echo reply packet. When we ping a host with a ping application, we normally just give the destination IP address. The assembly of the ICMP packet and the Ethernet frame will be handled by the operating system. Normally the destination address of the Ethernet frame that encapsulates the ICMP packet determined by the ARP protocol. This ensures that the frame the echo request travels in will have its MAC address and IP address consistent, and ultimately the Ethernet frame will travel to the host that we want to ping.

Promiscuous hosts are not concerned with MAC addresses. The NIC will forward every Ethernet frame to the operating system. The NIC will check neither the destination address field of the frame, nor the content. This means that all echo request ICMP packets will be forwarded to the operating system, regardless of the Ethernet destination field of that request.

The ping method, as sniffer detection method can be summarized as this: Create a ping packet with the suspected host's IP address, and put it into an Ethernet frame, that has some non-existent destination address, and then wait for replies.

In order to do that, we forge an Ethernet frame with mismatching MAC address and IP address. We do not rely on ARP, we forge our own Ethernet frame in our way. If the NIC is in promiscuous mode, it will not filter out this frame and it will pass the payload to the operating system. From the operating system's perspective this is a normal ICMP echo request packet with the its IP address, so as every well-bred operating system, it will send back an echo reply message.

If we receive an echo reply for an echo request which was created with the wrong MAC address on purpose, we can be sure, that the replying host's NIC is in promiscuous mode, and as such likely sniffs the network. (Sumit) [12]

## **ARP method**

The ARP method is very similar to the ping method. The difference is that we use ARP packets, not ICMP packets. We alter Ethernet destination field the same way and with the same purpose.

ARP request messages are normally sent out to broadcast addresses, since the purpose is to find the corresponding MAC address for an IP address. What happens if we send out a (forged) ARP request message that has some random non-existent MAC destination? Every normal host's NIC will drop this packet like they do that with every packet destined to another address. However, the NIC in promiscuous mode will accept this packet and it will forward it to the operating system. From the operating system's point of view it is an ARP request packet, and again as every well-bred operating system it will send back an ARP reply message. If we detect this behavior, we know that the host's NIC is in promiscuous mode.

What is written above is theory. In practice, the operating system has a software level filter built into their networking program, and will not answer blindly every packet from the NIC. This implementation varies from OS to OS. As the experiments of AbdelallahElhadj et.al. (2002) [13] and Mumatz & Yasir (2008) [10] and Sanai (2001) [14] shows, it became very important what MAC address we put into the Ethernet frame. I repeated these experiments with my own sniffer detector application.

## **ARP poisoning**

A sniffer might send out forged ARP reply packets to switches which will cause traffic to be directed to it. This is called APR poisoning, and as such it is an active sniffing technique. However, ARP poisoning can be used to find sniffers, and this is a method for sniffer detection that works in a switched environment as well.

*Khcherif [15] described this method.* The working principle is to send out forged ARP reply packets with the intention of ARP poisoning. The ARP reply packet contains a fake IP address and our MAC address. We send out this packet in an Ethernet frame that has some forged MAC destination address in order to be received only by hosts in promiscuous mode. This way the sniffer will think that the fake IP address corresponds to our host.

If we send out forged ARP reply packets not to the broadcast address but to some random non-existing address, only the sniffing host will accept that ARP reply packet and so, only the sniffing host ARP cache will be poisoned.

Then we establish a TCP connection and sniff the network to see if the host transmits based on the faked entry.

## **Latency method**

This method relies on the simple assumption that since a sniffer processes all the network traffic, it causes a considerable workload to that machine. According to AbdelallahElhadj et.al. (2002) [13] 'When a NIC is in promiscuous mode, all Ethernet traffic will generate hardware interrupts which will cause the Ethernet driver code to execute. Furthermore, with a sniffer running, captured packets must be passed to the user program running the sniffer. Crossing the kernel boundary is widely known to be relatively expensive. Thus, under heavy traffic, a sniffer will heavily degrade performance on promiscuous host.'

This method works by pinging the suspected machine and measure the average ping times. Then we flood the network with messages that would normally not passed by the suspected NIC, and instantly ping it again. If the NIC is in promiscuous mode, the traffic will cause some workload to the sniffer, since the NIC will not drop any packets.

If the ping after flooding is higher than before, we can assume that the increased ping time is due to the increased workload of the suspected machine, and from that we can conclude that

its NIC is in promiscuous mode. Of course this method can cause false positives, since higher ping after flood is not necessarily in a cause and effect relationship with a NIC in promiscuous mode.

### **Decoy method**

The decoy or bait method works somewhat differently, since it is not based on protocol level behavior or characteristics. The bait method involves creating a trap for the sniffer. We generate traffic on the network which is very tempting for the sniffer. This can be FTP, TELNET or POP3 connections (since they are unencrypted) or information sent in non-encrypted mail. The purpose is of course to watch if there is some activity which can be originated from the fact that someone sniffed this information. This is a very environment-specific method, and may not be really considered as an IT based method. AbdelallahElhadj et.al. (2002) [13]

### **DNS decoy method**

The DNS decoy method is a special case of decoy methods.

Graham (2000) [4] describes the DNS decoy method: 'Many sniffing programs do automatic reverse-DNS lookups on the IP addresses they see. Therefore, a promiscuous mode can be detected by watching for the DNS traffic that it generates.

This method can detect dual-homed machines and can work remotely. You need to monitor incoming inverse-DNS lookups on the DNS server in your organization. Simply do a ping sweep throughout the company against machines that are known not to exist. Anybody doing reverse DNS lookups on those addresses are attempting to lookup the IP addresses seen in ARP packets, which only sniffing programs do.

This same technique works locally. Configure the detector in promiscuous mode itself, then send out IP datagrams to bad addresses and watch for the DNS lookups.

One interesting issue with this technique is that hacker-based sniffing programs tend to resolve IP addresses as soon as they are found, whereas commercial programs tend to delay resolution until the point where the sniffer user views the protocol decodes.'

### **Source-route method**

Graham (2000) [4] describes this method too: 'Another technique involves configuring the source-route information inside the IP header. This can be used to detect sniffers on other, nearby segments.

1. Create a ping packet, but put a loose-source route to force it by another machine on the same segment. This machine should have routing disabled, so that it will not in fact forward it to the target.
2. If you get a response, then it is likely the target sniffed the packet off the wire.
3. In the response, doublecheck the TTL field to find out if it' came back due to sniffing (rather than being routed correctly)

Details:

In loose source-routing, an option is added to the IP header. Routers will ignore the destination IP address and instead forward to the next IP address in the source-route option. This means when you send the packet, you can say "please send packet to Bob, but route it through Anne first".

In this scenario, both "Anne" and "Bob" are on the segment. Anne does not route, and therefore will drop the packet when received. Therefore, "Bob" will only respond if he has sniffed the packet from the wire. On the off chance that Anne does indeed route (in which

case Bob will respond), then the TTL field can be used to verify that Bob responded from routing through Anne, or answering directly.'

### **What destination MAC addresses should be used**

With both ping and ARP methods, the destination address of the Ethernet frame is critical. As mentioned before, in promiscuous mode the NIC accepts all frames regardless of the destination address. However this is not enough, we need to obtain reply from the networking program of the target host. This depends on the MAC destination address, as well as the OS of the target host.

According to Sanai (2001) [14] the following MAC addresses are worth a try and because of the reasons explained below:

FF-FF-FF-FF-FF-FF broadcast address:

All nodes should receive this kind of packet and respond because it is a broadcast address. A usual ARP request packet uses this address.

FF-FF-FF-FF-FF-FE fake broadcast address:

This address is a fake broadcast address missing the last 1 bit. This is to check whether the software filter examines all bits of the address and whether it will respond.

FF-FF-00-00-00-00 fake broadcast 16 bits:

This address is a fake broadcast address in which only the first 16 bits are the same as the broadcast address. This may be classified as a broadcast address and replied when the filter function only checks the first word of the broadcast address.

FF-00-00-00-00-00 fake broadcast 8 bits:

This address is a fake broadcast address in which only the first 8 bits are the same as the broadcast address. This may be classified as a broadcast address and replied when the filter function only checks the first byte of the broadcast address.

01-00-00-00-00-00 group bit address

This is an address with only the group bit set. This is to check whether this address is considered as a multicast address as Linux does.

01-00-5E-00-00-00 multicast address 0

Multicast address 0 is usually not used. We use this as an example of a multicast address not registered in the multicast list of the NIC. The hardware filter should reject this packet. However, this packet may be misclassified to be a multicast address when the software filter does not completely check all bits. The system kernel thus may reply to such packet when the NIC is set to promiscuous mode.

01-00-5E-00-00-01 multicast address 1

Multicast address 1 is an address that all hosts in the local network should receive. In other words, the hardware filter will pass this kind of packets by default. But it is possible that the NIC does not support multicast mode and does not respond. So this is to check whether the host supports multicast addresses.

## **CONCLUSION**

In this article eavesdropping (sniffing) possibilities on an Ethernet network were discussed. Sniffing is quite straightforward, easy to perform, and has an impact on privacy and secrecy. This leads to the need of sniffer detection. Sniffer detection is possible by various methods. This article focused on methods which utilize the fact that every sniffing host has its NIC in promiscuous mode, which allows them to capture every frame on the medium. By sending out special, custom forged Ethernet frames, these sniffing hosts can be lured to send and answer which in turn will reveal them. With the necessary programming and networking knowledge it

does not seem particularly difficult to develop an application which can detect sniffers.

The second part of this article evaluates the statement above. How effective a forged-frame based application can be when it comes to sniffer detection? The second part presents the experiments I performed with my test setup. I used a desktop computer for a sniffer detector (mySnifferDetector) developed by myself to run on, and a laptop computer for sniffing. I sniffed the network with Linux and with WindowsXP and then studied if mySnifferDetector would find the sniffer or not. The conclusion part at the end of the second chapter contrasts the theory and the experiments.

## References

- [1] Wikipedia (n.d) Ethernet [Online]  
Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethernet> [Accessed: 10.09.2012.]
- [2] Spurgeon, C. (2000) Ethernet: The Definitive Guide. O'Reilly and Associates, Inc. 101 Morris Street, Sebastopol, CA 95472
- [3] Infocellar (n.d.) Ethernet Frame [Online] Available at:  
<http://www.infocellar.com/networks/ethernet/frame.htm> [Accessed: 10.09.2012.]
- [4] Graham, R. (2000) Sniffing (network wiretap, sniffer) FAQ. [Online]  
Available at: <http://newdata.box.sk/2001/jan/sniffing-faq.htm> [Accessed: 10.09.2012.]
- [5] mynetwatchman.com (n.d.) Idiot's Guide to Network Analysis [Online]  
Available at: <http://www.mynetwatchman.com/pckidiot/> [Accessed: 10.09.2012.]
- [6] The TCP/IP guide (n.d.) [Online]  
Available at: <http://tcpipguide.com/>  
[Accessed: 10.09.2012.]
- [7] Casad, J. (2011) Sams Teach Yourself TCP/IP in 24 Hours. 5th ed. Pearson Education Inc. USA
- [8] nmap.org (n.d.) TCP/IP Fingerprinting Methods Supported by Nmap  
[Online] Available at: <http://nmap.org/book/osdetect-methods.html>  
[Accessed: 10.09.2012.]
- [9] Wikipedia (n.d) Address Resolution Protocol [Online] Available at:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Address\\_Resolution\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Address_Resolution_Protocol)  
[Accessed: 10.09.2012.]
- [10] Mumtaz AL-Mukhtar, Yasir Ahmed Abdullah (2008) 'Developing a Sniffer Detector for Windows Operating Systems' The 1stRegional Conference of Eng. Sci. NUCEJ Spatial ISSUE 11(1) pp84-90
- [11] Susid, D. (2004) An evaluation of network based sniffer detection Sentinel. School of Economics and Commercial Law GÖTEBORG UNIVERSITY Department of Informatics Master of Science Thesis
- [12] Sumit D. () Sniffers Basics and Detection Information Security Management Team  
[Online] Available at:  
<http://www.just.edu.jo/~tawalbeh/nyit/incs745/presentations/Sniffers.pdf>  
[Accessed: 10.09.2012.]
- [13] H. AbdelallahElhadj , H. M. Khelalfa & H. M. Kortebi (2002) 'An Experimental Sniffer Detector: SnifferWall' Securite des Communications sur Internet pp.69-80

- [14] Sanai, D. (2001) Detection of Promiscuous Nodes Using ARP Packets. [Online]  
Available at: [www.securityfriday.com/promiscuous\\_detection\\_01.pdf](http://www.securityfriday.com/promiscuous_detection_01.pdf)  
[Accessed: 10.09.2012.]
- [15] Khcherif, R.(n.d.) ARP cache Poisoning For the Detection of Sniffers in an Ethernet Network. [Online] Available at:  
[www://lyle.smu.edu/~rewini/5-7339/raoudha-9-28-04.ppt](http://www://lyle.smu.edu/~rewini/5-7339/raoudha-9-28-04.ppt) [Accessed: 10.09.2012.]
- [16] Wireshark Wiki (n.d.) Ethernet capture setup. [Online]  
Available at: <http://wiki.wireshark.org/FrontPage> [Accessed: 10.09.2012.]
- [17] Computerlanguage (n.d.) [Online]  
Available at: <http://www.computerlanguage.com/> [Accessed: 10.09.2012.]

Dániel Nagy

[nagy.daniel@operculum.hu](mailto:nagy.daniel@operculum.hu)

## DETECTING SNIFFERS ON AN ETHERNET NETWORK PART II. – THE EXPERIMENTS

### *Abstract*

*Sniffing detection on an Ethernet network can be carried out by sending forged frames and then listen for the replies. The method relies on the fact that the sniffing host's NIC must be in promiscuous mode. This way it may answer irregular Ethernet frames. This seems to be a very straightforward and undertakeable approach for detecting sniffers. Practice, however, can be different from theory. This is the second and last part of two articles, where I present my experiments. I have developed a special software tool called mySnifferDetector, which is capable of sending out special purpose built frames (forged frames) to the Ethernet network, and then listens for the replies. By sending out these forged frames to a range of IP address, a sniffing host might be detected.*

*Ethernet hálózaton a sniffer detektálás irreguláris Ethernet keretek kiküldésével, majd az azokra érkező válaszüzenetek kiértékelésével lehetséges. A snifferelő számítógép hálózati interfésze ilyen esetben promiscuous módban kell legyen, ami azt eredményezi, hogy irreguláris Ethernet keretekre is válaszolhat. Ez egy igen egyszerű és megvalósítható sniffer detektálást valószínűsít. A gyakorlat azonban rácsáfolhat erre a feltételezésre. Jelen cikk a második része egy kétrészes sorozatnak, amelyben bemutatom a témában elvégzett kísérleteimet. A cél érdekében fejlesztetem egy sniffer detektálásra alkalmas toolt, a mySnifferDetectort. A tool képes irreguláris Ethernet keretek kiküldésére, majd az ezekre érkező esetleges válaszokon alapulva a snifferelés tényét megállapítani. A módosított csomagok egy teljes IP tartományra kiküldhetők, így a hálózaton lévő sniffer elméletileg felderíthető.*

**Keywords:** *sniffing detection, Ethernet, OSI Level2, secrecy, privacy ~ hálózati forgalom figyelés, Ethernet, OSI adatkapcsolati retag, biztonság, titkosság*

## INTRODUCTION

The objective of these experiments are to see mySnifferDetector in action, and repeat some of the experiments of AbdelallahElhadj et.al. (2002) [1] and Mumatz & Yasir (2008) [2] and Sanai (2001) [3]. I was also interested in the differences between a shared medium and a switched Ethernet environment.

It is clear in order to get a close-to-complete result of the topic a more elaborate series of tests should be set up with more operating systems to be tested. A series of tests of such complexity were beyond the scope of my research. My idea was if I found only one wide-spread operating system that would slip through the ping and ARP methods, the method itself can be considered as useless.

## THE TESTING ENVIRONMENT

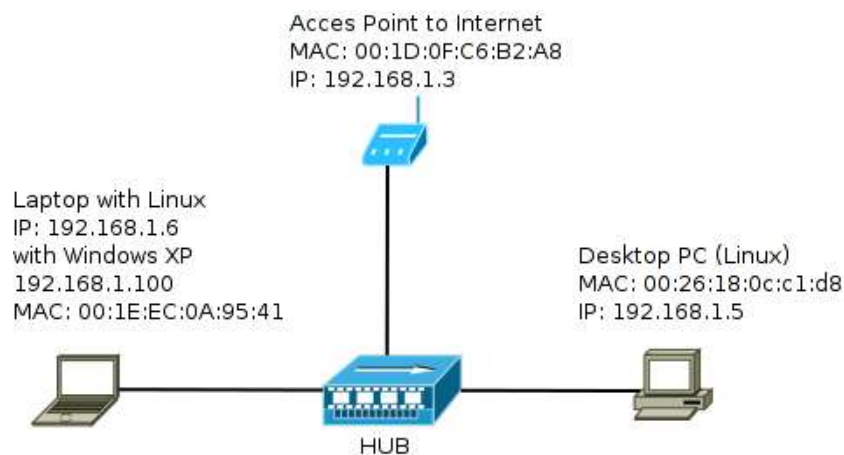
I performed the tests in the following environment.

Two personal computers were used. A laptop computer which is referred as the 'laptop' in this document, and a desktop PC which is referred as the 'desktop'. Both computers are connected by wired Ethernet. The laptop's built-in WiFi interface was shut down.

On both the desktop and laptop computers Debian 6 (Squeeze) was running with most updated packages from the testing repositories. The kernel version when experiments were performed was 3.2.0-3-amd64 (Debian official build) in testing. The laptop had a dual boot configuration. When the tests were performed with Windows as a sniffing host, the laptop was running Windows XP SP3 with the most recent automatic updates.

On the laptop Wireshark [4] was installed, for Linux and Windows equally with version 1.8.2. I used it to put the NIC of the sniffer into promiscuous mode, and also of course for monitoring traffic. On the desktop mySnifferDetector was run. mySnifferDetector is described in the upcoming paragraphs in more detail.

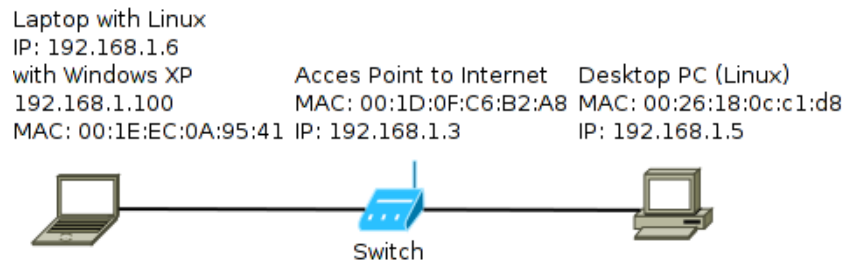
I used two different network topologies. One for the shared medium network environment (without a switch) and another for the switched environment (with a switch). For the shared medium tests I connected the laptop, the desktop and my access point to the HUB.



**1. figure.** The shared medium testing environment I used  
(source: illustration by the author)

For the switched environment tests I connected the laptop and the desktop to the access point. (I did not use the HUB in switched Ethernet tests.) The access point has an Ethernet switch built into it, so the traffic was switched by the access point. This fact was later tested with the initial tests.





**2. figure.** The switched testing environment I used  
(source: illustration by the author)

## MYSNIFFERDETECTOR

„mySnifferDetector” is a small experimental program for detecting promiscuous hosts on a shared medium Ethernet network. It uses two promiscuous mode detection techniques: the ping method and the ARP request method. Both of these methods are based on sending out forged Ethernet frames and then listening for the replies. A forged frame is an Ethernet frame which is not assembled by the networking program of the operating system as it normally would be, but by the user space application. This way it is possible to create Ethernet frames that would not normally exist and send them out to the network.

If a host has its NIC in promiscuous mode (considered as a sniffer), the operating system of that host will receive every packet, not only the ones that are meant for it. By forging frames with a faked MAC address field, the operating system of the sniffer might answer to this packets, and this way a sniffer can be detected.

After starting, mySnifferDetector sends out the forged frames for the first specified test (normally the ping test) to every possible IP address on the subnet to which the PC is connected.

When the sending of the frames is finished (this is minimum one packet and at most the maximum number of possible IP addresses on the subnet), mySnifferDetector will examine the network buffer provided by libpcap for possible responses. The filter for this buffer is set for the current test performed. If packets can be retrieved from the buffer by the filter this means that one or more host(s) answered for the forged packets, and so their interface is in promiscuous mode. These packets are listed after each test, by their source IP and MAC addresses, the timestamp when the packet was received and the ethertype of the packet.

The program is not likely to give false positives. If a host answers to one of these packets its NIC is in promiscuous mode. However, this fact does not necessary mean that the host is a malicious sniffer. On the other hand, it is not complicated to alter a host in a way that makes it undetectable by these methods. Then again, if someone just fires up a Wireshark in promiscuous mode on a network under Linux, this program will detect it with a high probability.

mySnifferDetector needs be run from the command line, with at least one command line option which specifies the tests to perform. The program has no default tests to run just by typing mySnifferDetector. This is for safety reasons to avoid running the program by mistake, and potentially cause some problem on the network.

The program can be started with different command line parameters. The parameters make it possible to set the method which the application will use, setting output verbosity, logfile path and many other options which will determine the generated network traffic and ultimately the behavior of the application. The used command line settings will be commented in the sections later in the article where they were actually used.

## THE TESTS

### First test: Checking the setup

The first test aimed to make sure, that the network setup worked and the laptop really was able to sniff the traffic on the segment. To achieve this I sent pings from the desktop to the access point. I put Wireshark on the laptop into promiscuous mode, and filtered for ICMP traffic.

```
root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ping -c 3 192.168.1.3
PING 192.168.1.3 (192.168.1.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_req=1 ttl=64 time=0.749 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_req=2 ttl=64 time=0.748 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_req=3 ttl=64 time=0.749 ms
```

As I expected, Wireshark on the laptop registered the traffic between desktop and the access point.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
7	2.029991000	192.168.1.5	192.168.1.3	ICMP	90	Echo (ping) request id=0x440d, seq=1/256, ttl=64
8	2.030503000	192.168.1.3	192.168.1.5	ICMP	90	Echo (ping) reply id=0x440d, seq=1/256, ttl=64
15	3.030606000	192.168.1.5	192.168.1.3	ICMP	90	Echo (ping) request id=0x440d, seq=2/512, ttl=64
16	3.031206000	192.168.1.3	192.168.1.5	ICMP	90	Echo (ping) reply id=0x440d, seq=2/512, ttl=64
17	4.030673000	192.168.1.5	192.168.1.3	ICMP	90	Echo (ping) request id=0x440d, seq=3/768, ttl=64
18	4.031257000	192.168.1.3	192.168.1.5	ICMP	90	Echo (ping) reply id=0x440d, seq=3/768, ttl=64

**3. figure.** Wireshark [4] screenshot  
(source: taken by the author)

Then I arranged for the switched environment to make sure that my access point is really a switch. I did the same pinging as above and watched Wireshark's output on the laptop. There was no traffic detected, so I concluded that my access point really did work as a switch as I expected.

In the first case the ping packages were physically transmitted on my whole network because a HUB just repeats every frame it receives to every port it has. That is why the laptop on the other segment was able to receive the ping traffic between the AP and the desktop. When using the AP only, there were no HUB. The AP was pinged by the desktop, and the AP switched these packets to the destination (itself) only.

### Second test: Sending normal pings and ARP requests with mySnifferDetector

I set up mySnifferDetector to send out a ping (ICMP echo request) and an ARP request packet. I expected the laptop to answer as normal. I checked it in Wireshark (which was not in promiscuous mode this time) and by mySnifferDetector readings as well.

First the ping. With the command line options shown below, mySnifferDetector sent out one ICMP echo request (ping) to 192.168.1.6. (Note that mySnifferDetector by default forges the Ethernet destination address to FF:FF:FF:FF:FF:FE. With the --mac option, I changed this value to the laptop MAC address. This way, from the laptop's perspective these were legitimate ping and ARP packets.)

```
root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --tests=ping --
target=192.168.1.6 --mac=00:1E:EC:0A:95:41

--- Our host ---
Interface: eth1
IP: 192.168.1.5
MAC:00:26:18:0C:C1:D8
Netmask: 255.255.255.0
Max possible number of IP addresses on this network: 256
Packet sendout delay: 10 ms
Response collecting timeout: 500ms
Maximum timeouts: 2
Tests to be performed: ping
Sending pings: 1 / 1
--- Pingtest results ---
Reply from: IP:192.168.1.6 MAC: 00:1E:EC:0A:95:41 type: IP at: 2012-09-07 14:22:03.457
-- The program has reached its end. --
```

As I expected, the laptop answered with an echo reply as it can be seen in the output of mySnifferDetector (after the row with 'Pingtest results' in it) and in Wireshark as well.

1	0.000000000	192.168.1.5	192.168.1.6	ICMP	60 Echo (ping) request	id=0x1881, seq=1/256, ttl=64
4	0.000464000	192.168.1.6	192.168.1.5	ICMP	50 Echo (ping) reply	id=0x1881, seq=1/256, ttl=64

**4. figure.** Wireshark [4] screenshot  
(source: taken by the author)

Please note, that from now on, I stripped down the header of mySnifferDetector's output and substituted with the “(...)” sign.

Second the ARP request. With this setting mySnifferDetector sent a normal ARP request to the broadcast Ethernet address to get the MAC address of 192.168.1.6.

```

root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --tests=arp --
target=192.168.1.6 -mac=FF:FF:FF:FF:FF:FF
(...)
Tests to be performed: arp

Sending ARP requests: 1 / 1

--- ARP Test results ---
Reply from: IP:192.168.1.6 MAC: 00:1E:EC:0A:95:41 type: ARP at: 2012-09-07 14:24:45.1

-- The program has reached its end. --

```

The laptop sent back an ARP reply message as it can be seen in mySnifferDetector's output, and in Wireshark as well.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	AsustekC 0c:c1:d8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.6? Tell 192.168.1.5
2	0.000029000	CompaIn 0a:95:41	AsustekC 0c:c1:d8	ARP	42	192.168.1.6 is at 00:1e:ec:0a:95:41

**5. figure.** Wireshark [4] screenshot  
(source: taken by the author)

By the tests above I assured that mySnifferDetector works as expected, the network behavior is as expected and Wireshark displays what is expected.

### Third test: Sending requests with different fake MAC addresses

In this test-sequence I repeated some of the experiments of AbdelallahElhadj et.al. (2002) [1] and Mumatz & Yasir (2008) [2] and Sanai (2001) [3] with mySnifferDetector. The objective of these tests is that what the results are with different fake MAC addresses. This time I omitted the '--target' option of mySnifferDetector which caused mySnifferDetector to attempt every IP address on the subnet. (This is the default procedure, when mySnifferDetector actually searches for sniffers.)

The idea was to find a MAC address that is rejected by the NIC in non promiscuous mode, but processed by the networking program of the kernel when the NIC is not in promiscuous mode. The difference between the two can be used to detect if the target host sniffs or not.

With the laptop in not promiscuous mode:

```

root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --test=ping,arp --
mac=FF:FF:FF:FF:FF:FF
(...)
Sending pings: 256 / 256
--- Pingtest results ---
Reply from: IP:192.168.1.3 MAC: 00:1D:0F:C6:B2:A8 type: IP at: 2012-09-08 18:48:03.898
Reply from: IP:192.168.1.3 MAC: 00:1D:0F:C6:B2:A8 type: IP at: 2012-09-08 18:48:03.912
Reply from: IP:192.168.1.6 MAC: 00:1E:EC:0A:95:41 type: IP at: 2012-09-08 18:48:03.927
Reply from: IP:192.168.1.3 MAC: 00:1D:0F:C6:B2:A8 type: IP at: 2012-09-08 18:48:05.223

Sending ARP requests: 256 / 256

--- ARP Test results ---
Reply from: IP:192.168.1.3 MAC: 00:1D:0F:C6:B2:A8 type: ARP at: 2012-09-08 18:48:06.245
Reply from: IP:192.168.1.6 MAC: 00:1E:EC:0A:95:41 type: ARP at: 2012-09-08 18:48:06.261
-- The program has reached its end. --

```

The above is normal, since I used a legitimate broadcast address.

For the other tests I ran mySnifferDetector with the following command line arguments. This configuration made mySnifferDetector to send out the forged frames with different destination addresses as can be seen after the '--mac=' parameter.

I did not copy the results here for each test, I created a summary table of the tests and the results are below.

```

root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --test=ping, arp --
mac=FF:FF:FF:FF:FF:FE
root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --test=ping, arp --
mac=FF:FF:00:00:00:00
root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --test=ping, arp --
mac=01:00:00:00:00:00
root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --test=ping, arp --
mac=01:00:5E:00:00:00

```

Then I repeated the same as above, the only change was that I put the laptop into promiscuous mode by starting Wireshark on it.

I put the results into the table below.

P – reply for the ping test

A – reply for the arp test

X – no reply

MAC address	Laptop		Access Point
	not in promisc	in promisc	n.a.
FF:FF:FF:FF:FF:FF	PA	PA	PA
FF:FF:FF:FF:FF:FE	X	PA	X
FF:FF:00:00:00:00	X	PA	X
01:00:00:00:00:00	X	PA	PA
01:00:5E:00:00:00	X	PA	PA

I rearranged my network topology again to a switched environment, and repeated all the tests:

MAC address	Laptop		Access Point
	not in promisc	in promisc	n.a.
FF:FF:FF:FF:FF:FF	PA	PA	PA
FF:FF:FF:FF:FF:FE	X	PA	X
FF:FF:00:00:00:00	X	PA	X
01:00:00:00:00:00	X	PA	PA
01:00:5E:00:00:00	X	PA	PA

### Conclusions of the tests above

With Linux on the target machine the fake broadcast address FF:FF:FF:FF:FF:FE worked as a good value for the destination address, since the laptop did not answer to this when in not promiscuous mode, and answered in promiscuous mode. The same is true for all the other attempted MAC addresses, as long as it had the group bit set to 1.

We can conclude this version of the Linux kernel after receiving an Ethernet frame from the buffer of the NIC driver will not perform further processing of the frame. Simply extracts the IP packet encapsulated in it, and hands over to the upper layer of networking program. These upper layer takes the IP packet only, processes it, and acts accordingly.

The tests gave identical results in switched environment as well. This meant that the access point broadcasted all the above destination addresses, otherwise the frames would have not reached the laptop, since all the used Ethernet destination addresses were not existent on the network.

#### Fourth test: Sniffer detecting with Windows XP as a target system

I repeated the test-sequence on the same laptop, but with Windows XP operating system on it in shared medium environment (connected through the HUB).

MAC address	Laptop	
	not in promisc	in promisc
FF:FF:FF:FF:FF:FF	A	A
FF:FF:FF:FF:FF:FE	A	A
FF:FF:00:00:00:00	A	A
01:00:00:00:00:00	X	X
01:00:5E:00:00:00	X	X

Surprisingly the results were completely different to those with Linux. Nothing that was true for Linux was true for Windows XP. My results even oppose the ones found in my source materials of Sanai (2001) [3].

The reason must be that since the time when Sanai [3] performed these tests, Windows kernel was different. (Sanai [3] did not test with XP though.) I can not come up with an explanation for this behavior any further than this, since it would require the source code of Windows or carefully designed test-sequences to reverse engineer the behavior of Windows networking. This is out of the scope of this paper.

Nevertheless this clearly shows that although ping and ARP methods work well when detecting a sniffer running on Linux machine, they will not work on Windows XP. Windows will do 'some' further processing of the Ethernet frame.

#### The ultimate test: Does mySnifferDetector find the sniffer?

Lastly, I performed two tests to prove that mySnifferDetector does indeed detect a host with its interface in promiscuous mode on a shared medium network. The same result can be seen in the former tests, but as a final conclusion I inserted the full readings here. According to the differences between Linux and Windows, these tests work only on Linux.

First I started mySnifferDetector with the default settings while laptop was in not promiscuous mode:

```

root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --tests=arp,ping

--- Our host ---
Interface: eth1
IP: 192.168.1.5
MAC:00:26:18:0C:C1:D8
Netmask: 255.255.255.0
Max possible number of IP addresses on this network: 256
Packet sendout delay: 10 ms
Response collecting timeout: 500ms
Maximum timeouts: 2
Tests to be performed: ping arp
Sending pings: 256 / 256
--- Pingtest results ---
No replies.
Sending ARP requests: 256 / 256
--- ARP Test results ---
No replies.
-- The program has reached its end. --

```

The program did not list any replies which meant that there were no answers for the ping and ARP tests.

In the second test the only change is that the sniffer's had Wireshark running on it, with the NIC put into promiscuous mode.

```
root@bubugep:/home/bubu/Documents/mySnifferDetector# ./mySnifferDetector --tests=arp,ping
--- Our host ---
Interface: eth1
IP: 192.168.1.5
MAC:00:26:18:0C:C1:D8
Netmask: 255.255.255.0
Max possible number of IP addresses on this network: 256
Packet sendout delay: 10 ms
Response collecting timeout: 500ms
Maximum timeouts: 2
Tests to be performed: ping arp
Sending pings: 256 / 256
--- Pingtest results ---
Reply from: IP:192.168.1.6 MAC: 00:1E:EC:0A:95:41 type: IP at: 2012-09-07 15:09:29.874
Sending ARP requests: 256 / 256
--- ARP Test results ---
Reply from: IP:192.168.1.6 MAC: 00:1E:EC:0A:95:41 type: ARP at: 2012-09-07 15:09:33.484
-- The program has reached its end. --
```

Both pingtest and ARP tests gave result. The laptop's IP address and MAC address are displayed. mySnifferDetector successfully detected a sniffer on the network!

## CONCLUSIONS

Ethernet networks are widespread and can be easily eavesdropped a.k.a. sniffed. Some of these sniffers can be detected by sending out forged frames to the network and then waiting for the replies. These OSI Level 2 manipulations can force the sniffing host to send replies for the invalid frames, and thus reveal itself. The theory is only true, when the sniffer runs on an ordinary PC with a stock kernel. With modified kernels and/or networking cards a sniffer can be made totally unnoticeable on the network. Nevertheless, the research focused on sniffing host with a normally working network subsystem.

However in practice it turned out that the behavior of systems on receiving such frames varies. Promiscuous mode NIC (which is essential for sniffing) can not be reliably detected, because the networking subsystem reacts different from OS to OS, even from kernel version to kernel version. Some of my tests contradicted the results of the referenced source materials with different kernel versions. My results also showed that the ping and ARP methods are unreliable since the results with Linux and Windows were different.

I concluded that these sniffer detection techniques are very unreliable if not useless in practice. They depend on network environment, operating system and driver. It is even a bigger problem that negative cases can not be distinguished from uncertain cases. In practice we do not know, what operating system a sniffer uses. The bottom line conclusion is that forged frame based sniffer detection is rather a theory, no use for them in the practice.

If sniffing is a concern on a network (and it always should be a concern), it should be counteracted with encryption of the network traffic, rather than detecting sniffers on the network, and then being in a false feel of security if such tools would not report any.

## References

- [1] H. AbdelallahElhadj , H. M. Khelalfa & H. M. Kortebi (2002) 'An Experimental Sniffer Detector: SnifferWall' SEcurite des Communications sur Internet pp.69-80
- [2] Mumtaz AL-Mukhtar, Yasir Ahmed Abdullah (2008) 'Developing a Sniffer Detector for Windows Operating Systems' The 1stRegional Conference of Eng. Sci. NUCEJ Spatial ISSUE 11 (1) pp84-90
- [3] Sanai, D. (2001) Detection of Promiscuous Nodes Using ARP Packets. [Online] Available at: [www.securityfriday.com/promiscuous\\_detection\\_01.pdf](http://www.securityfriday.com/promiscuous_detection_01.pdf) [Accessed: 10.09.2012.]
- [4] Wireshark Wiki (n.d.) Ethernet capture setup. [Online] Available at: <http://wiki.wireshark.org/FrontPage> [Accessed: 10.09.2012.]

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Kassai Károly**

[karoly.kassai@hm.gov.hu](mailto:karoly.kassai@hm.gov.hu)

## **AZ ELEKTRONIKUS INFORMÁCIÓVÉDELEM NAPJAINKBAN AKTUÁLIS SZABÁLYOZÁSI KÉRDÉSEI A MAGYAR HONVÉDSÉGNÉL<sup>1</sup>**

### *Absztrakt*

*A Magyar Honvédség szervezeteinek működéséhez szükséges vezetési és irányítási követelmények alapján alapvető katonai érdek a híradó és informatikai rendszerek biztonságához szükséges szabályozási kérdések azonosítása és menedzselése. Jelen cikk – a szerző korábbi cikkének folytatásaként<sup>2</sup> – az egyre bonyolultabb híradó és informatikai rendszerek szolgáltatásainak biztonságához szükséges szabályozási kérdéseit vizsgálja, figyelembe véve az elmúlt évek tapasztalatait. A téma összetettsége miatt a vizsgálat nem teljes körű, csak a központi biztonsági követelményekre és az azokat támogató dokumentumokra koncentrál.*

*Based on the requirement of command and control of the Hungarian Defence Forces the identification and management of communications and information (CIS) security regulation issues are fundamental military interests. This article – as a continuation of previous article from the author – examines the security regulation issues of more and more sophisticated CIS services, taking into account the experiences in last years. Due to the complexity of the subject of the investigation is not complete, only focused on the core security requirements and supporting documents.*

**Kulcsszavak:** *információbiztonság, elektronikus információbiztonság, kiberbiztonság, szabályozás ~ information security, electronic information security (INFOSEC, Information Assurance), cyber security, regulation.*

---

1 A cikk a szerző „Az elektronikus információvédelem szabályozási rendje, aktuális feladatok a Magyar Honvédségnél” című, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Felsőfokú Vezetőképző Tanfolyam 2013, évfolyamdolgozat felhasználásával készült.

2 Az elektronikus információvédelem szabályozási kérdései a közelmúltban, Hadmérnök, VIII. évfolyam 1. szám, 2013. március, p. 203-214.



## 1. ÁLTALÁNOS ÉS SPECIFIKUS BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEK

Az MH-nál az információbiztonság felső szintű, logikailag egyes számú szabályozója a honvédelmi tárca információ biztonságpolitikája. A szabályozó feladata a nemzeti stratégiák, jogszabályozók és egyéb szervezetszabályozó jogi eszközök, NATO, EU követelmények közvetítése az információvédelmi feladatrendszer felé, és a szakmai követelmények, védelmi rendszabályok kialakításához a szükséges általános irányok meghatározása. A dokumentum meghatározza az információbiztonsági célkitűzéseket és alapelveket, az általános felelősségi rendet, a biztonsági osztályba sorolásra vonatkozó követelményeket, a kockázatkezelésre vonatkozó kötelező eljárásrendet, a szabályozási hierarchiát, valamint a fizikai-, személyi-, dokumentum és elektronikus információvédelemre vonatkozó általános irányokat.<sup>3</sup>

A nemzetközi szabványok, a NATO és EU követelmények, jogszabályok hatására az MH-nál kezd kialakulni a rendszer vagy szervezet-specifikus szabályzási rend, logikailag *biztonsági követelmények és védelmi rendszabályok* részre bontva.

Nem minősített adatok területén ez az MSZ/ISO 27000 szabványcsaláddal összhangban lévő szabályozás kezdetét jelenti. Az ilyen irányú szakmai döntés oka, hogy az informatikai szabályozást célzó nemzetközi ajánlások az elektronikus információbiztonsági szabványokra hivatkoznak, illetve a nemzeti ajánlások is e szabványok mentén alakultak ki.<sup>4</sup>

Első lépésként 2012-ben miniszteri utasítás formájában megtörtént a híradó és informatikai rendszerek esetében érvényesítendő *általános biztonsági követelmények meghatározása*. Ezt alapul véve egy-egy hálózat esetében minden hálózatgazdának (vagy szervezeti vezetőnek) el kell döntenie, hogy *szükség van-e az általános követelmények pontosítására, specializálására, melyet saját hatáskörben el kell, hogy végezzen*. Az MH Kormányzati Célú Elkülönült Hírközlő Hálózat (KCEHH) vonatkozásában a döntést a miniszteri utasítás tartalmazza, mely szerint *a hálózatgazda szakutastítás formájában specializált biztonsági követelményt határoz meg a központi kiszolgáló, a hálózati szolgáltatásokat biztosító és a helyi üzemeltető szervezetek felé*. [1.]

A központi vagy a specializált helyi követelmények alapján az adott híradó és informatikai rendszer biztonságért felelős személy kidolgozza a szükséges védelmi rendszabályokat.<sup>5</sup> A szabályzat jóváhagyása a hálózatgazda hatásköre, így a központi rendszerek vonatkozásában a biztonsági dokumentumokat az MH KCEHH hálózatgazdának kell jóváhagynia.

Ez a szabályozási lépés kiváltotta az MH Informatikai Szabályzatban megfogalmazott helyi szabályozóra vonatkozó központi előírást [2.] úgy, hogy a korábbiaktól eltérően a tartalomra vonatkozóan szabvány alapú követelményeket határoz meg. Az utasítás másik jellegzetessége, hogy meghatározza *az üzemeltetésre és a felhasználói síkra vonatkozó biztonsági kérdések elkülönítését*, így megvalósítható, hogy az érintettek csak a munkájukhoz szükséges biztonsági kérdésekkel foglalkozzanak, abból szerezzenek ismereteket.

Aktuális feladatnak kell tekinteni a kidolgozó munka segítségét központilag egy védelmi rendszabályokat tartalmazó szabályzó gyűjteménnyel (formailag szakutastítással), ami a helyi és hálózati sajátosságok szerinti megoldások kialakítását segíti. E szabályozó kialakításakor támaszkodni kell az elektronikus információbiztonságot szabályozó új törvény<sup>6</sup> végrehajtását támogató új végrehajtási rendeletekre.

<sup>3</sup> Az információ biztonságpolitika ismertetése, magyarázata a szerző korábbi cikkében olvasható: A honvédelmi tárca biztonságpolitikájában meghatározott követelmények, feladatok és azok fontosabb hatásai; Hadmérnök, IV. évfolyam 4. szám - 2009. december, p. 183-190.

<sup>4</sup> A szabványalapúság nyeresége lehet még a nemzetközi környezetben történő könnyebb működés, az együttműködéshez szükséges hálózati összekapcsolások áttekinthető támogatása.

<sup>5</sup> Elektronikus Információbiztonsági Szabályzat formájában.

<sup>6</sup> 2013. évi L. törvény az állami és önkormányzati szervezetek elektronikus információbiztségéről.

A biztonsági szempontok csak a híradó és informatikai szakterületi kérdésekkel összhangban vizsgálhatók, így alapvető szempontként kell kezelni a híradó, informatikai üzemeltetéssel – tágabban értelmezve a teljes életciklussal – összehangolt szabályozást. A gyakorlatban ez azt a feladatot jelenti, hogy a híradó, informatikai szabályozási irányokkal és lépésekkel összhangban rugalmasan változtatni kell a biztonságra vonatkozó szabályozást, a NATO követelmények és jogszabályok kereteinek lehető legjobb kihasználásával.

Minősített adatkezelés esetében a szabályozás a NATO és EU követelmények alapján szintén a vázolt logika mentén történik. A biztonsági követelményeknek – mint szabályozó dokumentumnak – szabott, bár nem szabvány alapú követelményei vannak, mely esetben *eldöntendő, hogy a szabályozásban e vonal követése történjen hazánkban, vagy élve a rendelkezésre álló lehetőséggel, nemzeti azonos eredményt biztosító szempontrendszer alakul ki.* Ugyanígy eldöntendő kérdés, hogy *a minősített elektronikus adatkezelésre vonatkozó jogszabályok „eltérítik-e” a nemzeti adatkezelés szabályozását a NATO, EU iránytól, vagy azok alkalmazása történik nemzeti adatok esetében is.*

Az eddigi tapasztalat szerint önálló nemzeti szempontrendszer kialakítása nincs napirenden, így *feladat a szövetségi és EU követelmények alkalmazása.* E területen *szakutasítás fogja meghatározni a biztonsági követelményeket meghatározó dokumentum formai és tartalmi követelményeit, várhatóan a közeljövőben.*

Az elektronikus minősített adatok kezelése tartalmazza a hálózatok összekapcsolását biztosító technikai rendszerek biztonsági kérdéseit is, így a szabályozás kialakításánál *a nemzeti – NATO rendszerek összekapcsolásának kérdését is kezelni kell.*

A biztonsági követelmények végrehajtását szolgáló védelmi rendszabályok (üzemeltetés biztonsági szabályzat) központi meghatározása és szakutasítás formájában történő kiadása 2012-ben megtörtént. A 2013-tól alkalmazandó szakutasítás mellékletei szerint kell kialakítani az új híradó és informatikai rendszerek biztonsági dokumentumait, míg a korábbi biztonsági dokumentumok a következő hatósági akkreditálásig érvényben maradhatnak. *A védelmi rendszabályokkal kapcsolatos szabályozás specializálódott, és üzemeltető/biztonsági állomány – felhasználói állomány – hordozható eszköz felhasználó állomány kategóriákra bomlott. [3.]*

A felső szintű szabályozás fontos kérdése *a rendszer-specifikus vagy helyi szabályozók megfelelőségének és tartalmi ellenőrzésének központi támogatása egy részletes ellenőrzési rend kidolgozásával az érvényben lévő ideiglenes központi szabályozás szakterületi modernizálása érdekében. [4.]* Ezzel a lépéssel *a helyi és az előjárói ellenőrzési szempontrendszer egyértelművé válik, jelentős mértékben csökken az ellenőrzés szubjektív jellege.*

Minősített adatkezelés vonatkozásában az első szabályozási lépés már megtörtént, 2012-ben megjelent az üzemeltetés biztonsági szabályzathoz illesztett ellenőrzési szempontokat meghatározó szakutasítás. A 2013-tól alkalmazandó szakutasítás meghatározza az ellenőrzés gyakoriságát, a jegyzőkönyv készítésére és a hiányosságok felszámolására vonatkozó kötelezettséget. [5.] *A területen további feladat a nem minősített elektronikus adatkezelés szabályozójához illesztve szakutasítás formájában kiadni az ellenőrzési szempontokat.*

A szabályozóban az alkalmazó szervezetek támogatása érdekében szükség van a szárazföldi erők és a légierő NATO készenléti erőkre vonatkozó harcászati ellenőrzési rendjének adoptálására is. A távolabbi feladat az elektronikus biztonságra – mint állapotra – vonatkozó mérhetőség kialakítása rendszer (vagy szervezet) szinten, ami a naplózásnál és napléelemzésnél, vagy eseti ellenőrzésnél lényegesen szélesebben értelmezett feladat.

A rejtjelzés szabályozása ehhez a renchez igazítható. A vonatkozó, 2010-ben született jogszabály meghatározza, hogy a rejtjelzést rejtjelszabályzatban kell szabályozni, de a „mit”

kell szabályozni kérdés pontosan nem körülhatárolt.<sup>7</sup> A tartalmi meghatározáshoz a rejtjeltevékenység azonosítása az első lépés. Az általános meghatározás az MH – és a funkcionális eltérések figyelembe vételével más, nagyobb rejtjelzési kötelezettség alá eső közigazgatási szervek – esetében szükségszerűen tovább bontandó, melyre egy részleteket nem tartalmazó példa:<sup>8</sup>

- adatkezelő képességek rejtjelzéssel történő védelmének tervezése, a támogató folyamatok életcikluson át tartó szervezése, irányítása és ellenőrzése;
- rejtjelzés (a rejtjelzési kötelezettség alá eső minősített adatok rejtjeles védelmét biztosító rejtjelző eszközök, alkalmazások vagy eljárások alkalmazása);
- rejtjelző eszközök<sup>9</sup> fejlesztésében, gyártásában, javításában, installálásában való részvétel;
- rejtjelző eszközök telepítése, üzemeltetése, ellenőrzése, bontása;
- a rejtjelzéshez szükséges helyi működés feltételeinek kialakításában való részvétel;
- rejtjelző eszköz rendszeresítési vagy egyéb engedélyezési adminisztratív eljárásainak szervezése és végzése, rendszeresítési eljárásához kapcsolódó szakértői tevékenység végzése;
- rejtjelző eszközök, eljárások tesztelése;
- rejtjelző eszköz hardver és szoftver szinten történő támogatása;
- rejtjelkulcsok gyártása, sokszorosítása;
- rejtjelző eszközök beszerzése;
- rejtjelző eszköz vagy rejtjelanyag kompromittálódása esetén szükséges vizsgálati, jelentési, tájékoztatási és helyreállítási feladatok végzése;
- kapcsolattartás, együttműködés az illetékes hatóságokkal, az együttműködő nemzeti és külföldi adatkezelő rendszerek biztonsági menedzsmentjével, rejtjelző állományával;
- kapcsolattartás és együttműködés nemzeti és külföldi rejtjelanyagot biztosító szervezetekkel;
- rejtjelző eszközök, eljárások üzemeltetésének, kezelésének vagy felhasználói szintű ismereteinek oktatása;
- rejtjeltevékenységgel kapcsolatos feladatok ellátásához szükséges szakmai ismeretek megszerzését biztosító képzés, továbbképzés;
- rejtjelanyagok nyilvántartása, elosztása, tárolása;
- rejtjelanyagok megsemmisítése.

A rejtjelzés egyik kulcskérdésének tekinthető ügyviteli szakterület korszerű szabályozása szakutasítás formájában 2012-ben megtörtént.<sup>10</sup>

A kiadást követő néhány hónap alatt kiforrott, hogy a szabályozást ki kell egészíteni egy központi követelménnyel, ami a szubjektivitást kiszűri a gyakorlatból, és *szabályozza azt a kérdést, hogy egy iratot mikor kell rejtjelzés körébe utalni*. A cél a rejtjelzéshez szükséges, emelt szintű védelem alá tartozó esetek minimalizálása annak érdekében, hogy a rejtjelzést végző állomány napi élete során „ne tereljen be” olyan iratokat a rejtjelirat körébe, ami specializált védelmet nem igényel. Gyakorlati szempontok alapján az ügyintézőnek könnyebb

<sup>7</sup> A vonatkozó jogszabály szerint *rejtjeltevékenység* a rejtjelzés, valamint az azzal összefüggő rejtjelző eszköz fejlesztése, gyártása, javítása, értékesítése, az ezekkel kapcsolatos kiképzés, a rejtjelkulcs gyártása, megsemmisítése, az ezekkel kapcsolatos ügyvitel, továbbá a felsoroltak biztonságához közvetlenül kötődő feladatok ellátása. [6.]

<sup>8</sup> Az ilyen kibontás lehetővé teszi, hogy minden honvédelmi szervezetnél pontosan körvonalazható legyen, hogy milyen tevékenységet végezhet, illetve meghatározható az ezzel kapcsolatos változáskezelési eljárásrend.

<sup>9</sup> A nemzeti szabályozás szerint a rejtjelző „eszköz” kifejezés általános tartalmazza a szoftveres úton történő rejtjelzést is.

<sup>10</sup> 15/2012. (HK 11.) HVK HIICSF szakutasítása az MH rejtjelző szakiratkezelés szabályozásáról.

az elkülönített nyilvántartás használata, mint két nyilvántartás vezetése, ami feleslegesen terheli a rejtjelzés védelmi rendszerét, nem biztosít egységes eljárásrend az MH szervezeteinél, így *ellentétnek kell, hogy legyen a biztonsági szemlélet fejlődésével*. Ezt a feladatot az említett rejtjelző szakiratkezelésre vonatkozó módosítás 2013-ban a következő rejtjelíratra vonatkozó lényegi csoportosítás meghatározásával végezte el:

- a rejtjeltevékenység általános adatai;
- rejtjelzéssel történő védelemre vonatkozó hadműveleti vagy alkalmazói követelmény;
- rejtjelző eszközre vonatkozó műszaki követelmény;
- rejtjelző szolgáltatásra vonatkozó kockázatelemzés körébe tartozó adatok;
- rejtjelző szolgáltatásra vonatkozó tesztelés adatai;
- rendszeresítés és egyéb hatósági eljárás adatai;
- telepítés;
- üzemeltetés;
- incidenskezelés;
- képzés;
- ellenőrzés;
- rejtjelzésre vonatkozó megoldások kivonása;
- megsemmisítés. [7.]

A rejtjelzés hatékonyságának másik kulcskérdése a szaktevékenység szolgáltatásokhoz és szervezetekhez szabott szabályozási rend kialakítása. Ennek lényege egy olyan központi szabályzat kialakítása, ami meghatározza a szolgáltatásokhoz tartozó általános követelményeket úgy, hogy az a lehető legjobban támogassa az MH szervezeteknél történő szabályozást. A központilag részletesen szabályozandó kérdések közé tartozik a rendszeresítési és hatósági eljárásokhoz szükséges feladatok, a megsemmisítés, a kompromittálódás és incidenskezelés, a fentiekben említett szakiratkezelés, a vészhelyzetek kezelése és az ellenőrzési feladatok.<sup>11</sup> A helyi szabályozás kialakítását az előjáró szintnek szaktudással támogatnia kell, illetve a tipizálható feladatokat készen, központi kialakítás alapján rendelkezésre kell bocsátani a végrehajtók számára, amit még központilag szervezett képzéssel és továbbképzésekkel (képzési renddel) kell támogatni.

A szerteágazó feladatok miatt nem biztos, hogy minden rejtjelző eszközre, eljárásra érvényes, pontos központi követelmény fogalmazható meg az eltérő szervezetek, feladatok és üzemeltetési környezet miatt, ráadásul az új megoldásokat alkalmazó elektronikus adatkezelő szolgáltatások száma nagymértékben emelkedik. Az ilyen, nem szabályozott esetek megoldásának támogatása érdekében a központi követelmények témakörén belül célszerűnek látszik olyan általános irányelvek megfogalmazása is, melyek *részletes technikai vagy eljárási követelményt nem tartalmaznak, de legalább középtávon megfogalmazzák az ügyek, döntések rendezési irányait*.

## 2. A SZABÁLYOZÁSI KÖRNYEZET VÁLTOZÁSAI

A kiberbiztonság területén a 2012-es év a közigazgatási szervezetek útkereséseként jellemezhető. Az elektronikus információbiztonságot célzó jogszabály kialakítása 2011 decemberében megkezdődött, majd jelentős szabályozási változások következtek be, ami hatásokat fejt ki a felsőszintű szabályozási környezetre, ami végrehajtandó szakterületi feladatokat jelent az MH esetében is.

---

<sup>11</sup> A rejtjelzés szakterületén a szabályozás strukturálásának kérdését a szerző korábbi cikke részletezi: A katonai kommunikációs képességek rejtjelzéssel történő védelmének fontosabb kérdései; Hadmérnök, VII. Évfolyam 3. szám - 2012. október, p. 114-122.

Az *Alaptörvény* meghatározza, hogy „Az állam és a helyi önkormányzatok tulajdona nemzeti vagyon. A nemzeti vagyon kezelésének és védelmének célja a közérdek szolgálata, a közös szükségletek kielégítése és a természeti erőforrások megóvása, valamint a jövő nemzedékek szükségleteinek figyelembevétele.” Az *Alaptörvény* meghatározza továbbá a különleges jogrend eseteit, ami az országvédelem vagy a szövetségi kötelezettségvállalás teljesítése (vagy szövetségben történő katonai művelet) esetén információvédelmi feladatokat is jelent. [8.]

A *Nemzeti Biztonsági Stratégia* megállapítja hazánk függőségét a számítástechnikától, és megfogalmazza, hogy a kockázatok kezelésére, a kiberbiztonság garantálására, a kibervédelemre hazánknak is fel kell készülnie. Ennek feladatai a fenyegetések és kockázatok felmérése, priorizálása, a kormányzati koordináció, a társadalmi tudatosság fokozása, a nemzetközi együttműködési lehetőségek kihasználása. A nemzeti kritikus infrastruktúra védelem mellett feladatunk továbbá szövetségi, nemzetközi erőfeszítésekben való részvétel. [9.]

A Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégia egyik célja a globális kibertér részét képező nemzeti kibertérben a nemzeti érdekek védelme. A globális kibertérben a védelmet az azonos értékrendet valló szövetségesekkel, a lehető legszélesebb körű kormányzati és nem kormányzati szereplők közötti együttműködésben kell megvalósítani. A Stratégiában a Magyar Honvédségre is értelmezhető, megvalósítandó célként szerepel a hatékony megelőzési, észlelési, reagálási, válaszadási és helyreállítási képességekkel kialakítása a kiberfenyegetések és véletlen információszivárgás ellen. Cél továbbá a nemzeti adatvagyon szükséges mértékű védelmének kialakítása és fenntartása, a létfontosságú rendszerek üzembiztonságához szükséges, a különleges jogrendben is alkalmazható helyreállítási képességek rendelkezésre állása. A termékek, szolgáltatások színvonalát a nemzetközi bevált gyakorlat szintjére kell emelni, beleértve a biztonsági tanúsítási szabványoknak való megfelelést. Az oktatás és képzés, a kutatás és fejlesztés színvonalának meg kell felelnie a nemzetközi bevált gyakorlatnak. A Stratégiában megtörtént a Magyar Honvédséget is érintő területek azonosítása, mint kormányzati koordináció, együttműködés, szakosított intézmények, szabályozás, nemzetközi együttműködések, tudatosság, valamint az oktatás és kutatás-fejlesztés. [10.]

A *Nemzeti Katonai Stratégiában* új kihívásként és potenciális veszélyforrásként szerepel a globális közjavak területén a kibertér hozzáférhetősége és használata, negatív hatásként értékelt az egyes állami és nem állami szereplők által alkalmazott modern infokommunikációs eszközök általi biztonsági kockázat. Az aszimmetrikus kihívások miatt bővült a háború és a támadás fogalmainak jelentése,<sup>12</sup> illetve a Stratégiában feladatként szerepel a fogalmi kérdések tisztázása és kibervédelmi képesség megteremtése:

- „A kiberfenyegetés jellemzői szükségessé teszik a háborúval kapcsolatos fogalmaink átfogó felülvizsgálatát és adott esetben módosítását.”
- (...) „erősíteni kell a Magyar Honvédség kibervédelmét, amihez koncepcionálisan megalapozott rendszabályok kidolgozása, modern eszközök beszerzése, valamint az állomány megfelelő felkészítése és kiképzése szükséges.” [11.]

A nemzeti megfogalmazások a nemzetközi állásfoglalásokkal szinkronban vannak, ami két felső szintű biztonsági dokumentum megfogalmazásaival igazolhatók:

- Az Európai Unió Kiberbiztonsági Stratégiája (2013) a nyílt, megbízható és biztonságos kibertér szellemét képviseli. A virtuális teret meg kell védeni a biztonsági eseményektől, a rosszhiszemű tevékenységektől és a visszaélésektől; a

---

<sup>12</sup> „A károkozás mértékétől függően egy nem fegyveres támadás – megítélését tekintve – akár egy fegyveres támadással is egyenértékű lehet. Ilyen fenyegetést jelent elsősorban a kiber hadviselés, amely anyagi kár okozásában és a közrend megzavarásában potenciálját tekintve egyre kevésbé marad el a hagyományos fegyverektől.”

kormányok fontos szerepet játszanak a szabad és biztonságos kibertér biztosításában. Az információs és kommunikációs technológiák sebezhető pontjait meg kell határozni, elemezni kell őket és a sebezhetőséget mérsékelni kell vagy meg kell szüntetni. Az állami szerveknek, a magánszektornak és az egyéneknek fel kell ismerni a közös felelősséget, és szükség esetén összehangolt lépéseket kell tenni a kibertérbiztonság érdekében. [12.]

- A NATO 2010-ben elfogadott Stratégiai Koncepció kiemelt fontosságúnak minősíti a kibertérből eredő támadások elleni védelmi képességek kialakítását. [13.]

A Nemzeti Kibertérbiztonsági Stratégiát támogató törvény<sup>13</sup> megjelenése kapcsán a honvédelmi tárcánál *várhatóan a következő szakfeladatok végrehajtására lesz szükség:*

- *Az elektronikus információs rendszerek osztályba sorolása.* A honvédelmi szervezeteknél az elektronikus információs rendszerek osztályba sorolásának felülvizsgálata, szükség szerinti pontosítása.<sup>14</sup>
- *A honvédelmi szervezetek biztonsági szintjének meghatározása.* A honvédelmi szervezetek biztonsági szintjének meghatározása, illetve besorolás felülvizsgálatának elrendelése.
- *Felelősség.* A honvédelmi szervezeteknél elektronikus információs rendszer biztonságáért felelős személyt kell kinevezni, vagy megbízni. Meg kell határozni az elektronikus információbiztonsági szervezeti egység létrehozására vonatkozó követelményeket, a biztonságért felelős személyekre, üzemeltetőkre és felhasználókra vonatkozó szabályokat, a hatósági tájékoztatásra vonatkozó feladatokat.
- *Szabályozás.* Az MH-nál minden honvédelmi szervezetre érvényes elektronikus információs<sup>15</sup> biztonságpolitikát, és biztonsági stratégiát kell kiadni.<sup>16</sup> A honvédelmi szervezeteknél elektronikus információs biztonsági szabályzatot kell kiadni. Meg kell határozni a kockázatelemzésre, ellenőrzésre és auditra vonatkozó követelményeket (a jogszabályoknak és a kockázatoknak való megfelelés). Meg kell határozni azt az általános követelményt, hogy külső közreműködő igénybevétele esetén a jogszabályban meghatározott követelmények szerződéses kötelemként legyenek érvényesíthetők.
- *Eseménykezelés.* Meg kell határozni elektronikus információs rendszer eseményeinek nyomon követhetőségére vonatkozó követelményeket és eljárásrendet. Rögzíteni kell az információbiztonsági események kezelésére vonatkozó követelményeket, eljárásokat, erőforrás elosztást. Ki kell dolgozni a biztonsági incidensek jelentési rendjét és a jogszabályban meghatározott hatóság felé történő tájékoztatási kötelezettséget, beleértve a centralizált incidenskezelésre vonatkozó átfogó követelményeket is.
- *Részvétel a kormányzati koordinációs tevékenységben.* Meg kell határozni a koordinációs tevékenységben való részvétel feladatait.
- *Oktatás – képzés.* Meg kell határozni a képzésért felelős szervezet (Nemzeti Közszolgálati Egyetem) felé történő specifikus képzési igények közzétételét, feladatait, az együttműködési kérdésekre vonatkozó alapvető követelményeket. Meg

<sup>13</sup> Az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvény.

<sup>14</sup> Az osztályba sorolás a honvédelmi szervezeteknél már meghatározott feladat, így az új jogszabály megjelenésekor a meghatározott eljárás megfelelését kell felülvizsgálni.

<sup>15</sup> A törvényben olvasható „informatikai” kifejezés egy korábbi jogszabály megfogalmazása miatt került a jogszabályba, ami tartalmilag az MH-nál alkalmazott „elektronikus információbiztonság” területét jelenti. Az egységes kormányzati szintű terminológia megjelenéséig - a tartalmi azonosság jelölése mellett - célszerű lenne az eddig alkalmazott kifejezéseket alkalmazni.

<sup>16</sup> Ezek már rendszerben lévő dokumentumok, így a szabályozási feladat a megfelelés biztosítása lesz.

kell határozni a biztonsági tudatosság kialakítására és fenntartására vonatkozó, valamint a képzésekre, továbbképzésekre vonatkozó követelményeket.

- *Biztonsági felügyeleti és nyilvántartási feladatok.* A jogszabályban meghatározottak végrehajtása érdekében meg kell határozni a felügyelettel és a nyilvántartással kapcsolatos általános követelményeket.

A szabályozási feladat összetett, melyet több lépcsőben célszerű végrehajtani. A jogszabály a honvédelmi tárca esetében az általános felügyeleti rendtől való eltérést engedélyez, így az MH, a Katonai Biztonsági Szolgálat és HM Védelmi Hivatal feladatainak ellátásához szükséges egyedi rendszerek felügyeleti kérdéseit *honvédelmi miniszteri rendeletben kell meghatározni.*

A következő lépésben *a honvédelmi tárca információ biztonságpolitikára vonatkozó HM utasítást kell felülvizsgálni,* és a törvényben valamint a végrehajtást szabályozó rendeletekben megjelenő követelményekkel összehangolni.

Szűkebb szakterületi feladat a rejtjelzésre vonatkozó központi szabályozás kialakítása a már megkezdett lépések figyelembe vételével és szükség szerinti korrigálásával.<sup>17</sup>

A *specializált szabályozás* egyik esete a NATO központi rejtjelanyag elosztással kapcsolatos feladatrendszer. A feladatok *szövetségi kapcsolattartásra* és a Magyarországon belüli feladatokra bonthatók *saját feladatok* és *felügyeleti feladatok* csoportosításban:

- szövetségi kapcsolattartásként: NATO szervektől rejtjelanyagok átvétele (és kiküldése), más NATO elosztó szervekkel és felügyeleti szervekkel való kapcsolattartás;
- saját feladatok: az átvett NATO rejtjelanyagok nyilvántartása, kezelése és ellenőrzése;
- országos szintű, az MH szervezeti határait átlépő feladatok:
  - nyilvántartók létrehozásához és megszüntetéséhez szükséges követelmények meghatározása;
  - igény elbírálása után a rejtjelanyagok biztosítása;
  - a továbbosztás felügyelete;
  - központi ellenőrzési feladatok végrehajtása;
  - NATO rejtjelző eszközt használó szervezetek ellenőrzése.

A szakmai feladatok mellett szükség van annak továbbgondolására, hogy a fenti feladatokat milyen szabályozással lehet keretbe foglalni, tekintettel arra, hogy:

- a minősített hálózatok, szolgáltatások terjedésével, illetve a szervezeti feladatok bonyolultabbá válásával és az együttműködési szükséglet növekedésével egyre nagyobb mértékben szükség lesz NATO rejtjelanyagok szolgáltatására más tárcáknál, MH-n kívüli szervezeteknél is, másrészt
- pontosan meg kell húzni a határt az alkalmazó szervezet, a nemzeti hatóság és a NATO rejtjelelosztó szervezet között hatáskörök, feladatok között.

A fenti szabályozási lépések a meglévő híradó és informatikai rendszerek biztonságának kérdéseit fedik le, de *szükség van a fejlesztési kérdések rendezésére is.* A *szakterületi stratégia* területén az eddigi gyakorlat az elektronikus információbiztonsági kérdések MH Informatikai Stratégiában történő megjelenítése volt. Ezek a biztonsági kérdések a 2005-ös kormányzati követelmények szerint a következőkben összegezhetők:

- A Stratégiának figyelembe kell venni a kapcsolódó területek stratégiáit, valamint az ágazati stratégiákat.
- A jelenlegi informatikai helyzet bemutatásán belül ismertetni kell az üzemeltetési és biztonsági kérdések szabályozottságát (belső üzemeltetési és biztonsági szabályzat, egyéb szabályozók).

---

<sup>17</sup> A feladat elrendelése megtörtént (300/2012. HVKF intézkedés az MH rejtjelszabályzat kidolgozásáról).

- A biztonsági helyzetelemzésnél be kell mutatni a biztonsági alapelveket. A Stratégia részeként informatikai biztonsági stratégiai elveket kell megfogalmazni és meg kell határozni a megvalósításhoz szükséges feladatokat, projekteket.
- Biztonsági területen kiemelten kell kezelni az új kihívások megoldásainak kérdéseit.
- A jövőbeni célok elérése érdekében meg kell fogalmazni, hogy az informatikai biztonsággal szemben melyek az új, vagy bővített elvárások. [14.]

A korábban bemutatott, tervezett jogszabályban megfogalmazott követelmények alapján ezt a megoldást ki kell váltani egy szakterületi stratégiával.<sup>18</sup>

A szakterületi stratégia egyik fontos logikai eleme a fent bemutatott korábbi követelményekkel összhangban a fontosabb biztonsági trendek azonosítása a helyes fejlesztési irányok kialakítása érdekében. Az ENISA 2012-es tanulmánya korszerű összefoglalást ad a fenyegetések fő forrásairól (threat agents):

- *Vállalatok (szervezeti fenyegetés)*. Vállalatok, szervezetek, vállalkozások, melyek a támadó taktika alkalmazását elfogadják, vagy abban részt vesznek. A motiváció a versenyelőny megszerzése, ami a szervezet mérete, a szektor függvényében jelentős képességeket is jelenthet technológiai vagy mérnöki intelligencia területén, különösen a saját szakterületen.
- *Kiberbűnözők*. Ellenséges természetű, anyagilag motivált, magasan képzett támadók, akik helyi, nemzeti vagy nemzetközi szinten szervezettek lehetnek, közöttük kapcsolatok alakulhatnak ki.
- *Alkalmazottak*. Fenyegetés forrásai lehetnek a szervezetek alkalmazottai, a szerződéses partnerek, beszállítók, az üzemeltető személyek, a biztonsági személyzet, akik belső hozzáférési jogokkal rendelkeznek és ellenséges vagy nem ellenséges szándékúak. Az ilyen személyek magas szintű ismeretei hatékony támadásokat tesznek lehetővé a szervezet (információs) vagyona ellen.
- *Motivált hackerek (Hacktivists)*. Politikailag vagy szociálisan motivált személyek, akik számítógépes hálózatokat (szolgáltatásokat) alkalmaznak céljaik elérése, vagy tiltakozásuk kifejezése érdekében. Általában nagy érdeklődéssel figyelt weboldalakat, vállalatokat és szervezeteket, hírszerző ügynökségeket vagy katonai intézményeket céloznak meg.
- *Állami szereplők (Nation States)*. Állami szinten jelentős, ellenséges fél ellen felhasználható offenzív jellegű kiber képességek állhatnak rendelkezésre. A rendelkezésre álló eszközök jellege és jelentősége miatt az államok fenyegetést jelenthetnek a kiberterületen vívott hadviselés (cyber warfare) területén.
- *Terroristák*. A terroristák kiterjesztették tevékenységüket a kibertámadásokra is. Motivációjuk lehet politikai vagy vallási jellegű, képzettségük szintje pedig változó. Többnyire a kritikus infrastruktúrákat célozzák, mint egészségügyi szolgáltatások, energiatermelés, távközlés, mely területen a hibák súlyos hatásokat okoznak a társadalomnak, kormánynak. Megjegyzendő, hogy a nyilvánosan elérhető források alapján a kiberterroristák profilja jelenleg még nem pontosan körvonalazott. [15.]

Hazánkban a Nemzeti Hálózatbiztonsági Központ 2012 évre vonatkozó értékelése szerint a fontosabbnak ítélt fenyegetések: külső támadás 23%, adatszivárgás 21%, belső szándékos károkozás 19 %, belső véletlen hibából adódó adatvesztés 19%, vírusfertőzés 16%. A magyar vállalatok adatvesztése 2012-ben a következő felosztást mutatja: nem tudnak róla 64%, céges laptopról 7.7 %, alkalmazott által küldve 7.7 %, alkalmazott másolt hordozható eszközre 6%, hordozható eszközön 6%, céges telefonon 3.4 %. [16.]

<sup>18</sup> Az elektronikus információbiztonsági stratégiára vonatkozó központi követelmény még nem ismert.



A fenyegetések forrásai, illetve az említett bekövetkezett károk rámutatnak arra, hogy ezek a tényezők az MH esetében is értelmezhetők, így ezeket az elemzéseket, illetve az egyéb forrásból származó értékeléseket gyűjteni kell, adataikat ki kell értékelni, és a védelmi rendszabályok kialakításánál figyelembe kell venni.

Az ENISA a hálózati technológiák fejlődése kapcsán kutatási területeket ajánl a biztonságos megoldások kialakítása érdekében, mely területek figyelemmel kísérése és a tapasztalatok feldolgozása egyértelműen támogathatja az MH híradó és informatikai rendszerek közép és hosszú távra vonatkozó fejlesztési elképzeléseit:

- *Felhő technológia (Cloud computing)*. Megbízható modell kialakítása kienstől a szerverig, az adatok védelmének biztosítása. Az incidenskezelést elősegítő bevált gyakorlatok, politikák alkalmazása. A felhő alapú szolgáltatások vizsgálati és tanúsítási mechanizmusának kialakítása.
- *Valós idejű detektálási és diagnosztizálási rendszerek*. Hatékony detektálási és diagnosztizálási rendszerek, melyek biztosítják a hiba és az anomália detektálás kombinálásának előnyeit, minimalizálva a téves riasztást, ugyanakkor érzékelik az addig ismeretlen támadásokat is. Skálázható megoldásokra és technológiák. A vezeték-nélküli kommunikációs formák fejlődésének követése. A detektáló és diagnosztikai rendszerek teljesítménye és hatékonyság elemzése, a humán számítógép kapcsolat kérdései, a menedzsment és frissítések, sebezhetőség elemzés, az igazi valós idejű megoldások.
- *Vezeték-nélküli hálózatok*. A vezeték-nélküli technológiáknál a vezetékes megoldások hatékonyságához mérhető megoldások kialakítása. A vezeték-nélküli hálózatok rugalmasságára vonatkozó követelmények, a behatolás érzékelés és a helyreállítás kérdései.
- *Szenzor hálózatok*. Azonosítás és hozzáférés felügyelet, behatolás elleni védelem, adat és kulcsmenedzsment védelem, alacsony áramfelvétel, memóriahasználat.
- *Ellátási folyamatok sértetlensége (supply chain integrity)*. Hálózati szinten az azonosíthatóság kérdései és új sértetlenség vizsgálati eszközök. Új, komplex megoldásokat biztosító modellek és mechanizmusok kialakítása az ellátási lánc biztonsága érdekében. Telepítés-hálózatépítés, konfigurálás és használat kérdései a magánszektorban, a kutatóintézetek, kormányzati és nemzetközi szervezetek szintjén. [17.]

Egy másik tanulmányban az ENISA kifejezetten biztonsági területen tesz javaslatokat a hálózatokat üzemeltetők számára, azonosítva, hogy az elemzések alapján milyen területeken kell az eljárásokat, mechanizmusokat fejleszteni. A tapasztalható trendek alapján a javaslatok a következők:

- *Adatgyűjtés és bizonyíték szolgáltatás fejlesztése a támadás jellemzőiről*. A hozzáférési és behatolási paraméterek adott támadás esetén is eltérőek lehetnek. Ki kell fejleszteni azokat a módszereket, melyek segítenek jobban megérteni a támadás folyamatát a belépési ponttól a cél eléréséig (ez az információ a jelenlegi fenyegetés jelentésekben nagyon ritkán áll rendelkezésre).
- *Adatgyűjtés és jobb bizonyíték szolgáltatás az ellenfél által okozott hatásokról*. A tanulmányokban elemzett anyagokban nem szerepelnek a sikeres támadások hatásairól szóló bizonyítékok. A hatások elemzésére és értelmezésére a támadók végső céljainak megértése és a védelmi rendszabályok priorozálása érdekében van szükség.
- *A fenyegető forrásokról (agents) az eddigiekhez képest minőségi információk gyűjtése és karbantartása*. Annak ellenére, hogy a szakirodalom szerint a fenyegető agentek léteznek, a valóságban problémát jelent, hogy nem található bizonyíték az incidensek és a fenyegetési források között.

- *Egységes terminológia használata.* Fontos kérdésként kell kezelni a közös szókincs kialakítását a fenyegetés menedzsment területén a szabványügyi testületeknél, nemzetközi szervezeteknél, kormányzatoknál és civil szervezeteknél.
- *A felhasználói szempontok figyelembe vétele.* Ez a szempont még hiányzik a rendelkezésre álló anyagokból. A felhasználói szempontok is tartalmazhatnak adatokat a felhasználókra irányuló fenyegetések hatásairól és segíthetik a fenyegetéssel kapcsolatos tudatosság (threat awareness) kifejlesztésére vonatkozó irányelvek kialakítását.
- *Tipizált esetek kifejlesztése a fenyegetési képhez.* Fontos lenne, hogy az információbiztonsági szakterület dolgozza ki a fenyegetési „látkép” eseteit és alakítson ki bevált gyakorlatokat, illessze be azokat az információbiztonsági menedzsment tevékenységbe, az életciklusba.
- *A biztonsággal kapcsolatos adatok gyűjtése.* A fenyegető tevékenységek növekedése és a támadások bonyolultabbá válása nélkülözhetlenné teszi a jobb feltételek kialakítását a fenyegetések, kockázatok és kockázatcsökkentési technikák területén történő hírszerzéshez, valamint a közösen kialakított és a szervezetek közötti információ megosztás szolgáló tudástárak kialakítását igényli.
- *A védelmi rendszabályok váltása.* A külső határvédelemről és a széttagolt védelmi rendszabályokról el kell mozdulni a központosított adatok, az átfogó (hollistic) és egységes megközelítésű végponttól végpontig terjedő biztonsági politikákra és védelmi mechanizmusokra. [15.]

*Tervezési dokumentumként* az MH központi vagy egy-egy szakterületi szolgáltatás kialakítására vonatkozó koncepciók azonosíthatók. A környezeti változások követése érdekében célszerű az MH szinten szükséges kibervédelmi követelmények és feladatok átfogó jellegű koncepcióban történő megjelenítése. A koncepció célja, hogy felsővezetői jóváhagyással határozza meg a fontosabb szakmai követelményeket és irányokat, melyeket a tízéves, a négyéves (rövidtávú), és az éves beszerzési tervekben kell egyre részletesebben erőforrások, kapcsolódási pontok és határidők azonosításával kidolgozni az elektronikus információbiztonsági kérdéseket komplexen tartalmazó Stratégia ütemezése szerint.

## **ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK**

Az elektronikus információbiztonság területén az utolsó években megtörténtek azok a legfontosabb lépések, melyek az azonos területű feladatokat közös szabályozókba terelve, szabályozási rendként támogatják a végrehajtó szervezetek kidolgozó munkáját. *Ennek alapján megszüntethető a korábbi gyakorlat, mely szerint tartalmilag más területű dokumentumokba is bekerültek elektronikus információbiztonsági követelmények.*

Az új szabályozók elkülönítve kezelik az üzemeltető és biztonsági állomány, valamint a felhasználói környezetre vonatkozó biztonsági kérdéseket, így nem terhelik a felhasználókat rájuk nem vonatkozó, bonyolult rendszabályokkal, az üzemeltetésre vonatkozó követelményekkel.

A cikk azonosítja a soron lévő szakfeladatokat is, jelezve, hogy nem befejezett a központi szabályozók kialakítása, *a folyamatban lévő jogszabályi változások átvezetése napi szakmai irányítási feladatot is jelent.*

A szabályozás alapvető kérdése a pontos követelménytámasztás mellett az eredmények ellenőrizhetősége, így törekedni kell a védelmi rendszabályok egyértelmű megfogalmazására, a helyi vagy rendszerekhez köthető szaktevékenységet végző üzemeltető és biztonsági állomány támogatására, és átlátható, könnyen feldolgozható ellenőrzési rendszer és segédeszközök kidolgozására.

A közelmúltban kiadott szabályozók és a folyamatban lévő ügyek összetettek. A részletesen kidolgozott segédanyagok mellett szükség van a végrehajtók képzéssel és továbbképzéssel történő felkészítésére, így *járulékos feladat az át és továbbképzések rendjének, tematikáinak áttekintése*. Célszerű szabályozási területenként *a központi követelmények magyarázatával, példákkal gazdagított tananyag kialakítása, beleértve a távoktatással kapcsolatos lehetőségek kihasználását is*. Az egyre bonyolultabb szabályozási környezet miatt *meg kell találni a legjobb elektronikus adatkezelési formát az üzemeltető és biztonsági állomány támogatása érdekében, biztosítva rendszabályok gyors kereshetőségét, elérhetőségét*, mely célt a minősített adatokat tartalmazó szabályozók esetére is ki kell terjeszteni.

Az elektronikus információbiztonság területén történő szabályozás a híradó és informatikai szakterülettől nem szakítható el. A bemutatott nemzetközi trendek, ajánlások jól példázzák, hogy a hálózatok világa gyorsuló mértékben fejlődik, a szolgáltatások egyre szélesebb területeket fognak át. A szakterületek közötti *folyamatos egyeztetéssel biztosítani kell, hogy az üzemeltetési vagy menedzsment kérdések továbbgondolásakor a biztonsági szempontok már a legelső pillanattól kezdve integráltan megjelenjenek a tervezési és fejlesztési lépésekben*. Ez biztosíthatja, hogy a védelmi rendszabályok, biztonsági mechanizmusok ne váljanak a katonai vezetés és irányítás gátló tényezőivé, csak a szükséges korlátozásokat tartalmazzák.

A szabályozók modernizálása alapján tapasztalat, hogy *a szabályozó dokumentumok kialakításába már a kezdeti lépésektől fogva be kell vonni a végrehajtó állományt*. A szabályozási feladathoz tartozik a tudatos vezetői magatartás is, ami biztosítja az új szabályozó bevezetéséhez szükséges többlet energiát, valamint a felkészülést a hiányosságok kiszűrésére. A hibák azonnali felismerése közös érdek, így az időben történő korrekció, javítás nem kudarc, hanem korrekt szakmai irányítási eljárás.

Szakkifejezésekre vonatkozó megoldást a cikk nem tartalmaz, de *járulékos szabályozási feladatként kell tekinteni a terminológiai problémák megoldását*, lehetőség szerint a szabályozók kidolgozásával egyidejűleg, mely tevékenység során szintén vállalni kell a kiegészítéssel és felülvizsgálattal járó többlet feladatokat.

A nem minősített és minősített adatkezelésre tagolt jogszabályok végrehajtás szempontjából nem kedvező helyzetet alakítanak ki. A honvédelem által megkövetelt gyors reagálás, a különleges jogi helyzetekben rendezhető speciális helyzetek az elektronikus információbiztonsági szakterület számára felkészülést, a kétfajta szabályozás közötti átmenet lehetőségének kialakítását teszik szükségessé, melynek lépéseit mielőbb ki kell dolgozni.

## **Felhasznált irodalom**

- [1.] 3/2012. (I. 13.) HM utasítás a honvédelmi tárca általános elektronikus információbiztonsági követelményeinek meghatározásáról és a védelmi rendszabályok pontosításáról, 3. § (1, 2), 4. § (1), 5. § (1-4) és (6)
- [2.] A Magyar Honvédség Informatikai Szabályzata, Ált/210, 1993, 197. és 199. p.
- [3.] A Honvéd Vezérkar híradó, informatikai és információvédelmi csoportfőnökének 9/2012. (HK 14.) HVK HIICSF szakutasítása a Minősített Elektronikus Adatkezelő Rendszer Üzemeltetés Biztonsági Szabályzatára vonatkozó általános követelményekről, 4. p.
- [4.] Ideiglenes szakutasítás a katonai szervezetek rendeltetésével összefüggő ellenőrzések követelményeire és értékelési rendjére (Ált/13), 2004; 7.3.1.6, 7.3.2.4, 7.3.5.4, 7.4.1, 7.4.4, 7.6.1, 7.6.2, 7.6.5, és 7.6.6. p.
- [5.] A Honvéd Vezérkar híradó, informatikai és információvédelmi csoportfőnökének 10/2012. (HK 14.) HVK HIICSF szakutasítása a Minősített Elektronikus Adatkezelő Rendszer ellenőrzésére vonatkozó általános követelményekről, 5, 7, és 10. p.

- [6.] 161/2010. (V. 6.) Korm. rendelet a minősített adat elektronikus biztonságának, valamint a rejtjeltevékenység engedélyezésének és hatósági felügyeletének részletes szabályairól, 1. §. 13.
- [7.] 3/2013. (HK. 2.) HVK HIICS szakutasítása az MH rejtjelző szakiratkezelés szabályozásáról szóló 15/2012. (HK 11.) HVK HIICSF szakutasítás módosításáról, 2. sz. melléklet
- [8.] Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.), 38. cikk (1)
- [9.] 1035/2012. (II. 21.) Korm. határozata Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról, 31. p.
- [10.] 1139/2013. (III. 21.) Korm. határozata Magyarország Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégiájáról, 1. sz. melléklet, 1, 7, 9 és 10. p.
- [11.] 1656/2012. (XII.20.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájának elfogadásáról, 33, 34, és 82. p.
- [12.] Az Európai Unió kiberbiztonsági stratégiája: Nyílt, megbízható és biztonságos kibertér, Brüsszel, 2013.2.7. JOIN(2013) 1 final EU 1. 1. és 1. 2. p.
- [13.] Strategic Concept for the Defence and Security of The Members of the North Atlantic Treaty Organisation, 2010, 12. p; [http://www.nato.int/cps/en/natolive/official\\_texts\\_68580.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_68580.htm)
- [14.] Kormányzati Informatikai Egyeztető Tárcaközi Bizottság 22. számú ajánlása, a kormányzati intézmények informatikai stratégiájának készítése, 2005. p. 9, 20-22. Az ajánlás alkalmazását elrendelte (időközben hatálytalanított): 44/2005. (III. 11.) kormányrendelet a kormányzati informatika koordinációjáról és a kapcsolódó eljárási rendről
- [15.] ENISA Threat Landscape (Responding to the Evolving Threat Environment), 2012, p. 29-30.
- [16.] PTA CERT-Hungary Nemzeti Hálózatbiztonsági Központ 2012. éves jelentés, p. 28 – 29.
- [17.] Priorities for Research on Current and Emerging Network Technologies, (PROCENT), ENISA, 2010, p. 84-85.

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Attila Schüller**  
[schuller.a@gmail.com](mailto:schuller.a@gmail.com)

## **INFORMATION SECURITY ANOMALIES IN THE IT SYSTEMS OF HUNGARIAN PUBLIC EDUCATION**

### *Abstract*

*IT systems in public education involve information security risks due to recurrent security incidents. The author has carried out case studies to demonstrate that the reason for these incidents is the human factor. Public education is part of the critical infrastructure through its link with the public administration and associated IT infrastructure. Therefore greater attention should be paid to the information security of these systems. However, it should also be borne in mind that if the public administration authorities are negligent with the national systems our protection in more endangered fields may not be sufficient to counteract cyber terrorism.*

*A közoktatásban kötelezően előírt informatikai rendszerek számos információbiztonsági kockázatot rejtnek magukban, melyek miatt visszatérő biztonsági incidensek fordulnak elő. A szerző esettanulmányokat készített, melyen keresztül rávilágít, hogy ezen incidensek oka kizárólag a humán faktor. A közoktatás egyrészt a közigazgatáson keresztül, másrészt a hozzá kapcsolódó informatikai infrastruktúrán keresztül épül be a kritikus infrastruktúrába. Emiatt kiemelt figyelmet kellene fordítani a működéséhez szükséges rendszerek információbiztonsági és informatikai védelmére. Továbbá elgondolkodtató, hogy ha a közigazgatási szervek ennyire hanyagul kezelnek országos rendszereket, akkor a cyber terrorizmus által még inkább veszélyeztetett területeken vajon elegendő védelemmel rendelkezünk-e.*

**Keywords:** *information security, public education, human factor ~ információbiztonság, közoktatás, emberi tényező*

## INTRODUCTION

The importance of this topic was highlighted by the near-paralysis of the system through which textbooks can be ordered. The system of the Library Supplier Non-profit Organisation (Könyvtárellátó Kiemelten Közhasznú Nonprofit Kft. – KELLO) which received 354 million forints of aid from the Hungarian Government [1][2], and which got coverage in the media, in many ways proved unsatisfactory but I analyze it specifically from the aspect of information security. I compared this case with other incidents that happened to public education institutions, among other things with what happened last November, when the Information System of Public Education (Köznevelési Információs Rendszer – KIR)<sup>1</sup> was modified, when for example there were cases of unavailability and data losses because the badly designed system was overloaded.

Another recent event that occurred was when the IT network of public education institutions (Sulinet) operated by the National Information Infrastructure Development Institute (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet – NIIF) changed the firewall settings of schools, thereby risking the local and national IT systems.

In the cases examined all the information security policy recommendations defined in the ISO 27001 standard – confidentiality, integrity, availability – were compromised and there were cases in which more than one of the above factors was insufficiently taken account of.

## DEFINITIONS

There are mainly three key aspects of information security often referred to as the CIA triad: confidentiality, integrity and availability. [3] The ISO 27001 standard defines the three components of the triad as follow:

*Confidentiality:* Confidentiality is a characteristic that applies to information. To protect and preserve the confidentiality of information means to ensure that it is not made available or disclosed to unauthorized entities. In this context, entities include both individuals and processes.

*Integrity:* To preserve the integrity of information means to protect the accuracy and completeness of information and the methods that are used to process and manage it.

*Availability:* Availability is a characteristic that applies to assets. An asset is available if it is accessible and usable when needed by an authorized entity. In the context of this standard, assets include things like information, systems, facilities, networks, and computers. All of these assets must be available to authorized entities when they need to access or use them. [4]

The Hungarian Privacy Act regulates as follows: through appropriate measures the data must be particularly protected from unauthorised access, modification, transfer, disclosure, deletion or destruction, accidental destruction and damage as well as disabled access occurring due to changes to the technology applied.[5]

The information society is unworkable without a modern IT infrastructure. However these systems can also stop working or be disturbed if they are exposed to malicious attack. [6] Another functioning source of harm, however, can be of internal origin and unintentional. This type of harm, arising from carelessness, can endanger the system just as much as an external, deliberate attack.

Public education forms part of public administration<sup>2</sup>, and because of this belongs to the critical infrastructure, as does the information system needed to make it function. To an outside observer it may seem that the school system is not of such critical importance, but as I

---

<sup>1</sup> The Information System of Public Education is operated by the Office of Education. Under an agreement with the Office of Education the operational and data processing tasks are carried out by the Educatio Nkft.

<sup>2</sup> Area as part of the social function. [7]

show later, the huge amount of data handled and the need to ensure confidentiality of personal data, require special attention. Incidents in the public education system can endanger elements belonging to the critical infrastructure, due to interdependence<sup>3</sup>, from the information infrastructure needed to make it function, which arises and intradependence<sup>4</sup>, which is a result of the centralised handling of data.

## EVENTS LEADING TO INFORMATION SECURITY INCIDENTS

In what follows below, I have described the information security incidents that occurred in the public education system over the last year or that increased the probability of such incidents occurring.

1. In November 2012 the KIR system containing records of personal data was modified. The system was expanded to contain extra data, but the schools were given a very tight deadline to provide the missing data. However, the information background was not planned with sufficient care and because of this the system became overloaded and in some cases impossible to reach. [9][10]
2. Another problem was that on several occasions there were data losses in some schools, the recorded data were partially or completely lost, so the administrator had to record this data again. [9][11][12]
3. On a worrying incident happened in connection with the Educatio Nkft. when after a previous system failure of the KIR system the help desk operator asked for the login data in order to do the login procedure based on this information, they wanted to check that it was really impossible to use the software according to the prescriptions.
4. At the beginning of each school year every school has to allocate the different subjects<sup>5</sup> to be taught, which for the schools maintained by the capital necessitates using the F2 school administration system. As the deadline for the allocation of subjects approaches the software was modified continuously. In one case after solving a program failure the sum of the hours that could be allocated – which the software had earlier calculated – was decreased. This led to the whole completed job having to be modified. In another case the software was changed after the deadline, as a result of this all data had to be sent again to the city government.
5. During the centralisation of public education institutions the software of the feeding service was modified in such a way that both the software and the connected database folder were synchronized with the feeding service centre by DropBox<sup>6</sup>. During an update, which had not been signalled in advance, the school administrator opened the old program, while it was being replaced by the software provider at another location. As a result of this the data recorded during this activity were lost.
6. The textbook ordering system operated by KELLO caused several major problems. The system development was delayed so that the schools received the login data only a few days before the deadline determined by law. As a result of human failure there

---

<sup>3</sup> Interdependence: the different types of infrastructure do not operate in isolation, but often closely interact with each other. Through the interconnection of the different types of infrastructure problems can accumulate and they can cause unexpected and more serious operational problems in essential state services. The interconnections and interdependencies of the infrastructure make it vulnerable to attacks, disturbances, and attempts to destroy it. [8]

<sup>4</sup> Intradependence: interdependence within the infrastructure.

<sup>5</sup> Allocation of the different subjects is necessary for the financial planning of the public education institutions, and is also required by law. [13] The law also has regulations relating to its content.

<sup>6</sup> DropBox is a type of software that allows to synchronising a folder of a local PC with a folder of a remote server.

was at least one educational institution which received all the login data of all the schools within their educational district via e-mail. [14]

7. Although the institutions had their own login data because the system was not planned properly it was unreachable even on the first day due to overloading. Later, the number of the logged-in users was limited to 1 000, but more than 3 000 schools were still unable to work with it, and the system was also overloaded in the evening hours as well. The lucky ones who managed to enter the system, could record their data only very slowly because of the insufficient program speed. [15] Because of several cases of program patching the ordering interface was unreachable.
8. Each establishment was given only one login name and password to use the textbook ordering system. If several users would like to work in the system (for example: job sharing) they could enter only with the same login data.
9. A part of the students' personal data was copied centrally from the KIR database into the textbook ordering system, but each student's grade and address for the invoices, which had previously been registered by the KIR had to be registered again. Later, some days after the opening of the system some records<sup>7</sup> were migrated into the textbook ordering system. But the schools were not informed about this operation.
10. The user interface of the software is not clear, a little inattention can easily cause data losses and wasted work. [16]
11. After the deadline the recorded data were still accessible. In this period during a check of the recorded data it came to light that the previously recorded data had changed and the sum of the orders shown by the system when this was made exceeded the sum of the orders actually made. [17] The helpdesk could not give proper information about the state of the system. All that they said was, that there was a failure in the system, troubleshooting is in progress, the data should not be modified and sometime later the system will show the actual orders placed.
12. On 1 of January 2013, the NIIF took over the operating of the Sulinet network which ensures the Internet access of public education institutions. [18] Without any warning of schools, through remote access they removed the restrictions from the firewalls of the schools. A part of the institutions have no other firewall, or they employed a dual firewall<sup>8</sup> solution for the DMZ<sup>9</sup>.
13. The Centralized Payroll System (Központosított Illetmény-számfejtési Rendszer – KIR3) does not work in the recent Java environment. For “solution” you have to remove the currently used Java and install an older, non-supported version. Schools were not notified about this change and were no informed about the troubleshooting. [20]

---

<sup>7</sup> This migration process was done in the case of addresses that were not filled in or less than 5 characters-long.

<sup>8</sup> The first firewall must be configured to allow traffic destined to the DMZ only. The second firewall allows only traffic from the DMZ to the internal network. [19]

<sup>9</sup> In computer security, a DMZ (sometimes referred to as a perimeter network) is a physical or logical subnetwork that contains and exposes an organization's external-facing services to a larger untrusted network, usually the Internet. [19]



## ANALYSIS OF THE CASES SURVEYED

I analyze the cases described in previous paragraphs from the aspect of the ISO 27001 standard, categorising them by confidentiality, integrity and availability.

### *Confidentiality*

In case 6 access data were leaked. The careless data officer allowed not only the possibility of unauthorized data recording but also gave access to the personal data of students who go to the affected school, because these data were migrated from the KIR system (without the addresses). The fact that a serious human failure could happen in a national IT system which is operated by a government organization shows that it is not enough that there are well-defined standards and recommendations if they are not used in practice.

Point 3 shows that the central help desk ask for the users' login data. Due to the fact that the service providers cannot control the system without asking for the users' passwords – which, according to the information security recommendations, should not be handed over, even in this case – they risk leaking of the passwords and make it possible for a third person to cheat the users out of their login data by social engineering<sup>10</sup>. It is essential that the service providers should have a higher access level so that they can check the database and have the possibility to make modifications without asking for login information from the users.

The Hungarian Privacy Act stipulates that: during the course of the automated processing of personal data, the controller and data processor should ensure by taking additional measures the following: prevention of unauthorised data entry, the ability to control and determine which personal data have been registered in the automatic data processing systems, when this was done and who did it. [5] Because every school has only one own user identifier per establishment (see section 8), if several people work in the system (for example an administrator helps in the work connected with textbooks) then it is not possible to check it and to establish who recorded data in the system and what was recorded. Furthermore based on experience if several users use identical access data there is a greater chance that the passwords will fall into the wrong hands.

A supplement to the previous cases: using textbook ordering and also the modules of the KIR system the authentication and other data transfer communication flow via an unencrypted http protocol so a third person could get the data easily.

The modification on firewalls in point 12 risks poses a direct risk to confidentiality and through this to integrity and availability. If a school used a dual firewall solution in such a way that the firewall of Sulinet was the outer firewall, then its servers inside the DMZ were endangered and the protection from the Internet was eliminated. If, however, they did not operate an extra firewall and relied on the firewall of Sulinet to provide protection they the whole local network was endangered. The root cause of this problem is purely the human factor; it only needed a prior warning to give the schools time to prepare for the elimination of the protective firewall. Only establishing a safety system is insufficient; it should be reviewed in every time there is a modification in order not to decrease the level of defence. Even if the modification of the firewall rules was necessary, an examination should have been made of the effects on the systems of the schools and the Sulinet.

The last case is a similar problem. By forcing schools to use a software environment that is no longer supported, unauthorised persons were given the chance to exploit the vulnerabilities of the outdated system and gain access to the computer and the managed data, at the same time compromising integrity and availability.

---

<sup>10</sup> Social engineering is a type of attack that takes advantage of human credulity and co-operation. Although it is used in all aspects of life, social engineering is aimed explicitly at the acquisition of information and in particular focuses on the data stored on IT devices. [21]

### *Integrity*

In each of these systems data loss or alteration occurred. This fact in itself means that the systems are unreliable from the point of view of information security. So they make work more difficult, they cause additional costs (the administrator could do more useful work in the meantime) and there is a risk of the possibility of damage to important data (for example data used for graduation certificates). It is noteworthy that data alterations after the deadline may result in the recipient seeing other information than that approved by the sender (for example in cases 4 and 11).

In cases (e.g. point 5) where the data loss is caused by duplication of work, the program must first be modified in order to be able to provide multi-user operation. If this is not possible for some reason, then before the software maintenance is begun the service user must be notified in good time and should be prevented from logging into the system before the end of the operation. Failure to do this poses the risk that similar incidents may also occur in the future, the person recording data will not notice the loss of data, which may cause errors that are difficult to detect.

The users should have been informed in case 9 too, before the late migration was done centrally. Not only would the schools have been spared making unnecessary data records but the solution that was implemented would also have increased the risk of data loss.

Primarily another area of concern, software ergonomics, was affected by the error described in section 10, that the user interface and the functions of the buttons are not clear. It will be seen from this that the human factor is also present in software developers, but it also increases the likelihood of human failures on the user's side because as people are accustomed to simple interfaces it is easy to cause damage to the recorded data. This damage, however, poses a risk for information security.

### *Availability*

In public education information systems high availability is particularly important due to the high number of users and tight deadlines. Nevertheless, the systems of the KIR and the KELLO collapsed during their first live operation. This problem had also occurred with other modules of KIR previously but nothing was learned from this experience the IT background is not planned sufficiently. Limiting the number of users is not an option, if overloading occurs, an alternative solution would be to prevent the near-paralysis of the system. One possible way to do this would be to apply client programs that do not generate continuous data traffic would be possible if data could be imported into the on-line system from .csv and .xls files.

Lack of distributed data traffic and a bandwidth which is insufficient compared to the number of users lead to slow operation speed (as described in point 7).

In case 9 it was impossible to migrate from the KIR system the recorded data of the student's grade, and initially the addresses too, so data previously recorded by the school were not available. There is no way we can know if the importance of these data was forgotten in the planning stages or the developers had trouble drawing the appropriate software modules, but in any event this problem indicates human error.

Overloading of the computer system was also associated with the unavailability of support, so when the problem occurred, it caused a failure of the whole system, and the users did not know the reason for this and how long troubleshooting would take.

In the last case described, the KIR3 became inaccessible, moreover – as I pointed out in the confidentiality section, because of the non-supported software environment, the system is exposed to attacks that endanger each component of the CIA triad.

The Privacy Act sets out the following: the controller, as well as the data processor within their respective scope of activities, is obliged to ensure data security, institute technical and organisational measures and develop procedural rules required to enforce the present Act, as

well as other data protection and confidentiality rules. [5] This means that developers and operators are not only guilty of serious professional mistakes, but have not fulfilled their obligations as laid down in the legislation.

The controller and data processor must take account of the current level of development of the relevant technology when determining and applying measures taken to protect the data. The solution that ensures a higher level protection of the personal data must be selected from among several possible control solutions, unless this proves far too difficult for the controller. [5] For a fraction of the money received in state financial support, which I mentioned in my introduction, modern, state-of-the-art technology allows a system to be developed that complies with current standards and legislation.

The size the system also highlights the seriousness of the cases presented. For example, the Office of Education announces the following information to the KIR one of the largest national database systems:

- it contains 3.6 million citizens' personal information to which other personal information is linked through various records,
- the services used by nearly 5 600 public educational institutions, with more than 2 500 supporters of institutions, make use of thousands of organizations, the number of registered users being more than 30 thousand,
- more than 200 000 people per month visit the educational administration's dedicated portal. [22]

The Sulinet network is operated by the NIIF contains about 5 070 endpoints. [23] If the local system became vulnerable in only a fraction of the institutions concerned, then case 12 allowed a botnet<sup>11</sup> of such a size to be set up that could have led to serious attacks.

## **CONCLUSION**

Based on experience, in many cases software written for Hungarian public education institutions is not preceded by careful planning. Schools can put in practice the system only shortly before the deadline prescribed to them, because the developers finish the program late. The result of all this is that all those responsible for providing information try to connect to a server with relatively small data capabilities, in a relatively tight time frame, which cannot handle the requests. In practice, attempts are made to remedy the initial crash only in an ad-hoc manner, and instead of by increasing the server capacity and bandwidth, the number of concurrent users that can be processed is limited, so the majority must wait and cannot access the data necessary for their work.

The overload of the computer system is often associated with the unavailability of the help desk. During the critical period they cannot be reached or they cannot provide any significant help. Business continuity, which is a basic requirement in the business sector, is not guaranteed, if there is a problem then disruption occurs on every channel.

An especially large problem, which is incomprehensible from the point of view of IT, is that the same data have to be recorded by a number of separate systems, sometimes with small formal differences (e.g. the surname and last name have to be recorded separately in one system and one only needs to enter the full name in the other one). Data migration between the systems concerned is allowed by law but in practice several programs do not support the exchange of data between them. In many cases, even .xls or .csv file import is not possible. However, it makes no sense to store databases in multiple locations because it can lead to a situation where data updates are not carried out in every system if data are changed (the

---

<sup>11</sup> Computers that have been infected without the user's knowledge and which can be remotely controlled without the user realising anything is amiss: referred to in computer slang as a "zombie" or "bot". A network that is generated using several computers is known as a botnet. [21]

recording person's human error!). It is also possible that different programs are managed by different individuals, and the operators do not notify each other of data changes.

Although the Privacy Act requires that a report should be compiled on errors occurring during the course of automated processing [5], but if the rest of the law has not been complied with, then probably an error report will not have been made. But this document could help a lot in the future to avoid problems similar to those described.

As already mentioned, the public education system plays a part in the critical infrastructure, and for this reason, emphasis should be placed on its information security, especially if we consider the huge amount and importance of the data it contains and the risks affecting the inter- and intradependence of the other elements.

The case studies presented have highlighted the importance of the human factor, because negligence and incompetence pose at least as much of a risk as a deliberate intent to cause damage.

## References

- [1] Index: Százmilliókkal tartozik a tankönyvterjesztési monopólcég.  
[http://index.hu/belfold/2013/03/27/szazmilliokkal\\_tartozik\\_a\\_tankonyvterjesztési\\_monopolceg/](http://index.hu/belfold/2013/03/27/szazmilliokkal_tartozik_a_tankonyvterjesztési_monopolceg/) (03.28.2013)
- [2] 1120/2013. (III. 8.) Korm. határozat a rendkívüli kormányzati intézkedésekre szolgáló tartalékból a Könyvtárellátó Kiemelkedően Közhasznú Nonprofit Kft. közérdekű feladatai feltételeinek biztosítása céljából történő előirányzat-átcsoportosításról
- [3] Rainer Baumann, Stéphane Cavin, Stefan Schmid: Voice Over IP – Security and SPIT. University of Berne, 2006.
- [4] ISO/IEC 27001:2005 Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements
- [5] 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról
- [6] Dr. Haig Zsolt: Az információbiztonság komplex értelmezése. In: Hadmérnök, Robothadviselés 6. különszám, 2006.  
[http://hadmernok.hu/kulonszamok/robothadviseles6/haig\\_rw6.html](http://hadmernok.hu/kulonszamok/robothadviseles6/haig_rw6.html) (04.24.2013)
- [7] Dr. Bende-Szabó Gábor, Dr. Kőényesi József (szerk.): Közigazgatási szakvizsga. Általános közigazgatási ismeretek 2. rész. Magyar Közigazgatási Intézet, Budapest, 2002.
- [8] Muha Lajos: A Magyar Köztársaság kritikus információs infrastruktúráinak védelme. Doktori (PhD) értekezés. ZMNE, Budapest, 2007.
- [9] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2012-November/076246.html> (04.23.2013)
- [10] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2012-November/075830.html> (04.23.2013)
- [11] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2012-November/076232.html> (04.23.2013)
- [12] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2012-November/076226.html> (04.23.2013)
- [13] 20/2012. (VIII. 31.) EMMI rendelet a nevelési-oktatási intézmények működéséről és a köznevelési intézmények névhasználatáról
- [14] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2013-March/079131.html> (03.28.2013)
- [15] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2013-March/079163.html> (04.23.2013)

- [16] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2013-April/079556.html> (04.23.2013)
- [17] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2013-April/079709.html> (04.23.2013)
- [18] 5/2011. (II. 3.) Korm. rendelet a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Programról
- [19] DMZ (Computing). Wikipedia the Free Encyclopedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/DMZ\\_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/DMZ_(computing)) (04.23.2013)
- [20] <http://lista.sulinet.hu/pipermail/techinfo/2013-April/079717.html> (04.23.2013)
- [21] Dr. Kovács László (szerk): Számítógép-hálózati hadviselés: veszélyek és a védelem lehetséges megoldásai Magyarországon. Tanulmány, ZMNE, Budapest, 2010.
- [22] Az adatszolgáltatás jelene a köznevelésben  
[http://www.oktatas.hu/kozneveles/projektek/tamop311\\_2szakasz/projekthirek/adatszolgaltatas\\_jelene\\_a\\_koznevelesben](http://www.oktatas.hu/kozneveles/projektek/tamop311_2szakasz/projekthirek/adatszolgaltatas_jelene_a_koznevelesben) (04.24.2013)
- [23] 2013. március 31-től változás a helyszíni munkavégzés szolgáltatásában  
<http://sulinet.niif.hu/node/9> (04.24.2013)

**THIS ARTICLE IS SUPPORTED BY TENDER TÁMOP 4.2.2./B-10/1 (RISKS AND ANSWERS IN THE FIELD OF TALENT MAINTENANCE: “KOVÁSZ”)**

## VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Bertold Békési – Imre Makkay**

[bekesi.bertold@uni-nke.hu](mailto:bekesi.bertold@uni-nke.hu) – [makkay.imre@uni-nke.hu](mailto:makkay.imre@uni-nke.hu)

### IMAV 2012 – BRAUNSCHWEIG

#### *Abstract*

*In 2012, Braunschweig, Germany a four-day IMV - International Micro Air Vehicles conference was held where 140 people from 18 countries were received. Several lectures were given and the teams entered for competition flying demonstrations measured their knowledge. The indoor and outdoor event winners were those who met the minimum size of the aircraft – that is not an easy task. A scientific findings and practical experience-rich conference be broadcast only in flashes. All this in mind, the authors - along of the technical innovations - the participants habit and exemplary organization intended to highlight, as well as the lessons learned, which will be held to help prepare similar events.*

*A 2012-ben a németországi Braunschweigben megrendezett négynapos IMAV – International Micro Air Vehicles konferenciára 18 országból 140 fő érkezett. Számos előadás hangzott el, a versenyre benevezett csapatok repülő bemutatókon mérték össze tudásukat. A bel- és kültéri versenyek győztesei azok lettek, akik a legkisebb méretű légi járművel teljesítették a nem könnyű feladatokat. Egy tudományos eredményekben és gyakorlati tapasztalatokban gazdag konferencia eseményeiről csak felvillanásokat lehet egy írásműben átadni. Mindezek tudatában a szerzők a műszaki újdonságok mellett a résztvevők habitusát és a mintaszerű szervezést, mint követendő példát kívánják kiemelni, valamint azokat a tanulságokat, amelyek a jövőben sorra kerülő hasonló rendezvényekre való eredményes felkészülést segíthetik.*

**Keywords:** *IMAV 2012, unmanned air vehicle, competition, conference ~ IMAV 2012, pilóta nélküli légi jármű, verseny, konferencia*

## INTRODUCTION

The man built the aircraft - to get into the air like birds. Recently, many aircraft are built so that people do not have to sit on it. The unmanned flight has already been demanded, but these technical conditions were not sufficiently mature. Today, robotics is small, intelligent devices are used - which can be placed on board the aircraft.

The miniaturization of the aircraft is a major challenge. The "low-Reynolds number" aircraft by - the limits are not aware of or do not know - young researchers, developers, and university students are built around the world.

The FPV - First Person View technology great opportunity and also a great temptation to sit in the room to control our aircraft. Unfortunately, this virtual (without any rules) flight "heroes" are included in the video splitters.

The rivalry is more suitable to the skill competition held in a suitable environment - such as the "IMAV 2012" was - where contestants aim to show not only the knowledge, but the industry and the military spheres have a keen interest in them. The observers followed close eye on events and successful productions. Outstanding competitors can expect to continue.

The authors of a similar motive - to gain experience, with the intention of building relationships - took part in the events of IMAV 2012 - under *the New Széchenyi Plan TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 Critical Infrastructure Protection Research*.

## IMAV 2012 – CONFERENCE AND COMPETITION

The fifth time since 2004 the German Institute of Navigation (DGON) together with the "Technische Universität Braunschweig" has organized the "International Micro Air Vehicle Conference and Flight Competition IMAV 2012" in Braunschweig from 03 to 06 July 2012. The 5-day event was implemented in the Volkswagenhalle Braunschweig and on the glider field Wilsche. The scientific head of the conference was the chairman of the DGON Council Prof. Dr.-Ing. Peter Vörsmann who has a good temperament led a well organized team. [1]

Conference Schedule was the following:

Conference Opening *Prof. Dr.-Ing. Peter Vörsmann*

### Opening Presentation

- Wake Reconstruction of Flapping-Wing MAV 'DelFly II' in Forward Flight *M. Percin, H.E. Eisma, B.W. van Oudheusden, B. Remes, R. Ruijsink, C. de Wagter, Delft University of Technology, The Netherlands*

### Session 1: Guidance, Navigation and Control

- MAV Autopilot for Commercial and Research Purposes *Kirill Shilov, Grigory Lazurin, Department of Aeromechanics and Flight Engineering, Moscow Institute of Physics and Technology, Russia*
- The Optimum Location of Pressure Taps over a Wing for Dynamic Control Inputs *Sridhar Ravi, University Tuebingen, Germany, Matthew Marino, Simon Watkins, Jon Watmuff, Phred Petersen, RMIT, Melbourne, Australia*
- Vision-Based Target Detection and Autonomous Target Approach Control for Unmanned MAVs *Manuel Popp, Justus Seibold, Philipp Crocoll, Natalie Frietsch, Gert F. Trommer, KIT Karlsruhe, Germany*
- An Integrated Vision Aided GPS/INS Navigation System for ultra-low-cost MAVs *Felix Gathmann, Christian Dernehl, Dominik Franke, Stefan Kowalewski, RWTH Aachen University, Germany*

- A ducted fan MAV anti-torque control system *Moaad Yacoubi, Frank Buysschaert, Patrick Hendrick, Université Libre de Bruxelles, Belgium*
- Fault-tolerant Control Allocation for Multirotor Helicopters using Parametric Programming *Thomas Schneider, Autonomous System Lab., ETH Zurich, Switzerland, Guillaume Ducard, University Nice Sophia Antipolis, France*
- Moving towards a UAV flight with a dynamic inversion controller and a navigation filter *Karl Kufieta, Technische Universität Braunschweig, Germany*
- Integrated Control of Quadrotor Flight Dynamics with Complementary Compensator of System Uncertainties *Aleksandar Rodić, Ivan Stojković, University of Belgrade, Serbia*

### **Session 2: Sensors**

- Novel Marker Based Tracking Method for Position and Attitude Control of MAVs *Andreas Masselli, A. Zell, University Tuebingen, Germany*
- Visual Identification and Tracking for Vertical and Horizontal Targets in the IMAV Competition *Fu Changhong, Pascual Campoy, Jesús Pestana-Puerta, José Luis Sánchez López, Ignacio Mellado-Bataller, Universidad Politécnica de Madrid, Spain*
- Multi Disciplinary Optimization in Design of MAVs for Videography *Gaurav V. Tendolkar, K. Sudhakar, Hemendra Arya, Engineering Indian Institute of Technology, Powai Mumbai, India*

### **Session 3: Fuselage and Propulsion Systems**

- Propulsive Analysis of High Performance Propellers for Multi-Mission MAVs *Sutthichai Kaeosutthi, Adhum Tohvae-a-ye, Chinnapat Thipyopas, Kasetsart University, Thailand*
- Electric Propulsion System Optimization for a Specific Mission with Multiple Conditions *Murat Bronz, Jean-Marc Moschetta, ISAE, France, Gautier Hattenberger, ENAC, France*

### **Session 4: Aerodynamics**

- Pitch-plunging flat Wings in Experiments and Numerical Investigations *Thorsten J. Möller, Ralf Wokoeck, Rolf Radespiel, Technische Universität Braunschweig, Germany*
- Aerodynamic Performance of Multi-Mission Morphing Wing MAV *Aritad Choicharoon, Kwanchai Chinwicharnam, Chinnapat Thipyopas, Kasetsart University, Thailand*
- Aerodynamic Modeling of the Wing-Propeller Interaction for a Tilt-Body Micro Air Vehicle *Maxime Itasse, Jean-Marc Moschetta, Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace, Toulouse, France*
- The Vortex Growth on a Wall of Elastic Airfoils and Effect of Relative Angle of Attack *Tomoki Kurinami, Masaki Fuchiwaki, Kazuhiro Tanaka, Kyushu Institute of Technology, Japan*
- Numerical and Experimental Analysis of Pitching and Plunging Airfoils in Hover *Hazan Hizli, D.Funda Kurtulus, Middle East Technical University, Ankara, Turkey*
- Plasma Flow Control on MAV Flying Wing Models *Berkant Göksel, C. N. Nayeri, R. Bannasch, F. Behrendt, I. Rechenberg, C. O. Paschereit, Technische Universität Berlin, Germany*



### **Session 5: MAV Operation**

- Coactive Design for Human-MAV Team Navigation *Matthew Johnson, Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola, FL, USA*
- City Topographies and Atmospheric Winds: Possibilities of Extending the Endurance of MAVs *Simon Watkins, Kevin Massey, Ee Wei Lim, Raj. Ladani and K. C. Wong, RMIT University, Melbourne, Australia*
- A Visual Guided Quadrotor for IMAV 2012 Indoor Autonomy Competition and Visual Control of a Quadrotor for the IMAV 2012 Indoor Dynamics Competition *Jose Luis Sanchez Lopez, Ignacio Mellado-Bataller, Jesus Pestana-Puerta, Fu Changhong, Pascual Campoy, Universidad Politecnica de Madrid, Spain*

### **Session 6: System Engineering**

- Design and Optimisation Applied to a Multifunctional Modular MAV System *Cheng-Ming Kuo, Andreas Leber, Christian Boller, Saarland University, Saarbrücken, Germany*
- Direct Experimental Comparison of Flapping Wing and Fixed Wing Efficiency *Nikita A. Pushchin, Sergey V. Serokhovostov, Moscow Institute of Physics and Technology, Russia*
- Measuring and Analyzing the Birds Flight *Alexander Friedl, Christian J. Kähler, Universität der Bundeswehr, Munich, Germany*
- State of Progress of the Gun Launched Micro Air Vehicle *Emmanuel Roussel, Patrick Gnemmi, Sebastien Changey et al., French-German Research Institut of Saint-Louis, France*
- Bio-Inspired Design of Micro Ornithopters with Emphasis on Locust Hindwings *Ryan Randall, Rajeev Kumar, Sergey Shkarayev, University of Arizona, Tucson, USA*
- Studies of Flight Kinematics of Ornithopters *Garrett Lim, Sergey Shkarayev, University of Arizona, Tucson, USA, Zachary Goff, Philip Beran, Wright Patterson AFB, Dayton, USA*

### **Poster Session:**

- Numerical Investigation of Flexible Flapping Wing Propulsion at Low-Reynolds Numbers *Shuanghou Deng, Wee-Beng Tay, B.W.Oudeheusden, Hester Bijl, Technology University of Delft, The Netherlands, Tianhang Xiao, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, PR China*
- Flight Simulation and Control of a Tailless Flapping Wing MAV near Hover *Matěj Karásek, André Preumont, Université Libre de Bruxelles, Belgium*
- Validation and Numerical Simulation Using the Immersed Boundary Method Solvers for Flapping Wing Flight *Wee-Beng Tay, Delft University of Technology, The Netherlands*
- Vortex Structure around Moving Elastic Bodies by Fluid Structure Interaction Simulation *Tetsushi Nagata, Kyushu Institute of Technology, Japan*
- Towards an Open-Source ROS-Compliant AVR Software Autopilot Platform *Marcin Kmiecik, Krzysztof Sibilski, Wroclaw University of Technology, Poland*
- Neural Model of Unsteady Aerodynamic Coefficients of MAV from Water Tunnel Test Data *Michal Garbowski, Krzysztof Sibilski, Wroclaw University of Technology, Poland*
- Auto tune PID Controller by Fuzzy Logic for Controlling Quadrotor *Iman Shirdareh, Ramin Marhamati, Islamic Azad University, Fars, Iran*

- Design and Wind Tunnel Testing of an Active Morphing Wing Ornithopter Wenbo Duan, Haisong Ang, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, P.R. China
- Micro Unmanned Vehicle as a Means for Non-Destructive Building Inspection Cheng-Ming Kuo, C.-H. Kuo, Christian Boller, Saarland University, C.Eschmann, Fraunhofer Institute for NDT (IZFP), Germany
- Numerical Investigation of Azarakhsh MAV Mohammadreza Radmanesh, Mostafa Hassanalian, Sayed Amin Fegghi, Mahdi Niliahadabadi, Isfahan University of Technology, Iran
- A New Method for Design of Fixed Wing Micro Air Vehicle Mostafa Hassanalian, Mahmud Ashrafizaadeh, Saeed Ziaei-Rad, Mohammadreza Radmanesh, Isfahan University of Technology, Iran
- Sending instructions and receiving the data from MAVs using telecommunication Networks Mostafa Hassanalian, Mohammadreza Radmanesh, Saeed Ziaei-Rad, Isfahan University of Technology, Iran
- Computational Simulations of 3D Flapping Corrugated Wing for MAV Motivation Ezzeddin M. Elarbi, Tripoli University, Libya
- Experimental Investigation on Aerodynamics Loads of an Entomopter in Forward Flight – Water Tunnel Tests Pawel Czekalowski, Krzysztof Sibilski, Wrocław University of Technology, Poland
- The Influence of Wing Design and Flapping Frequency on the four-dimensional Flow Pattern of a Model Wing at Bird Scale William Thielicke, Eize J. Stammhuis, University of Groningen, The Netherlands, Antonia B. Kesel, University of Applied Sciences Bremen, Germany
- Design and Test of an Autonomous Tiltwing MAV Ingo Martin, Torben Klougt, Niklas Schreiber, W. Rottner, Dieter Moormann, RWTH Aachen University, Germany
- Onboard flight parameters registration system Vitaly Kobtsev, Sergey Levin, Sergey Serokhvostov, Nikita Ageev, Moscow Institute of Physics and Technology, Russia

The Flight Competition was organized by the following rules:

### Outdoor Competition

It was held at Gifhorn-Wilsche Glider Field, approx. 30 km north of Braunschweig.



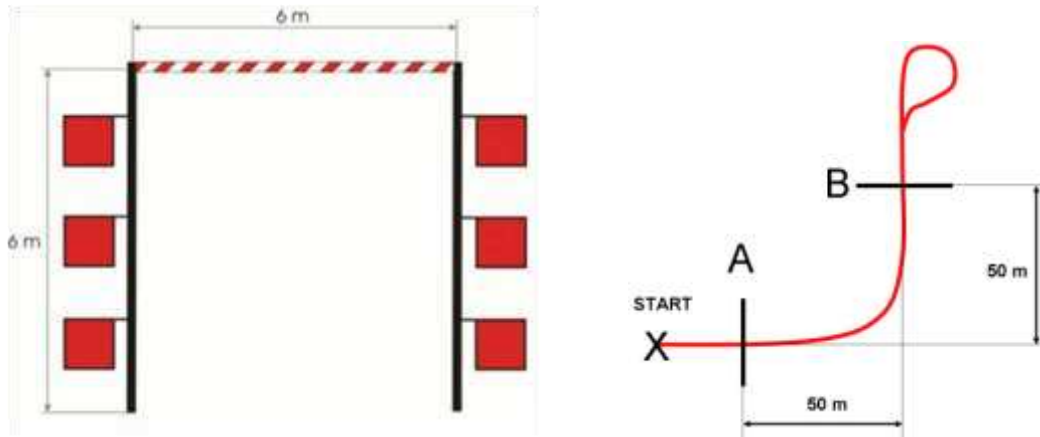
**Figure 1.** The AKAMAV, MAVerix and the WildCats team machines start<sup>1</sup>

#### 1. Outdoor dynamics competition

The main idea of the outdoor flight dynamics competition was to demonstrate the progress of MAV design relating to high dynamics with precise navigation at the same time.

<sup>1</sup> Pictures were made by authors

The course comprised two arches (shown in fig. 2.) in an L-type placement with spacing of 50 m. From the starting point the MAV passes through the arches A and B, performs a 180° turn, flies back through the arches (B, A) turns and starts the course again until a flight duration of 4 minutes has been reached. Each fully completed sequence (AB or BA) results in 4 points for the mission score M. If only one arch had been passed during the sequence 1 point was rewarded.

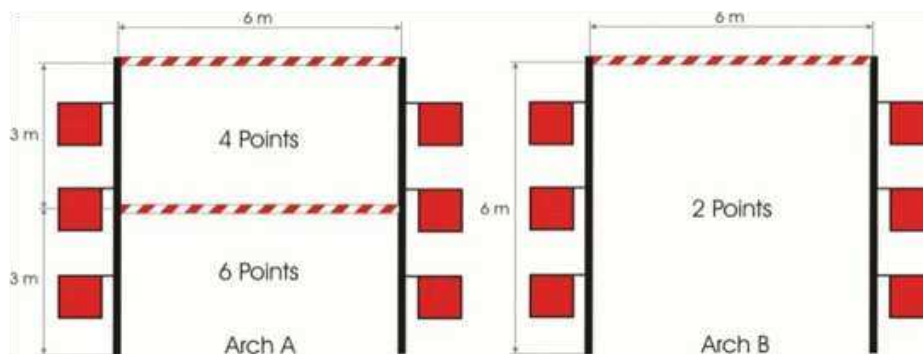


**Figure 2.** Arches and dimensions of flight <sup>2</sup>

The allowed flying time was 4 minutes. Each team was given the chance to fly twice. The better score was counted. The second flight was in the same sequence as in the first round.

## 2. Outdoor autonomy competition

During the outdoor autonomy competition, which was open for all categories of MAV (separate valuation), the MAV had to identify a horizontal and vertical target, which were placed outside of the operator's range of sight, fly through one arch, drop a ball at a certain point and land in a predefined area.



**Figure 3.** Outdoor arch (autonomy competition) <sup>3</sup>

The MAV took off from the airfield, passed the airfield buildings and headed toward the first target area. In this area two optical targets had to be identified. Once these targets had been identified, the MAV proceeded with flying through Arch A or Arch B. Figure 3 shows the two arches and the mission points for the different gaps. Only one passing counted. The positions of the arches were defined by WGS84 coordinates. Subsequently the MAV flown to the drop zone, where it dropped a ball which is shown in fig. 5. Finally the MAV should be landed in a pre-defined area on the airfield.

Vertical and horizontal targets consisted of printed numbers or letters which were placed in the target area (black on white background, approx. 0,8 m, Arial). A clear image of each

<sup>2</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>

<sup>3</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>

target resulted in 2 points for the mission score M. For all teams the detected horizontal target was important for the position of the ball drop. For teams with automated flight controls the number was stand for a missing coordinate. For teams with video based controls the letter was standing for the position where to drop the ball. This position was visible from the air.

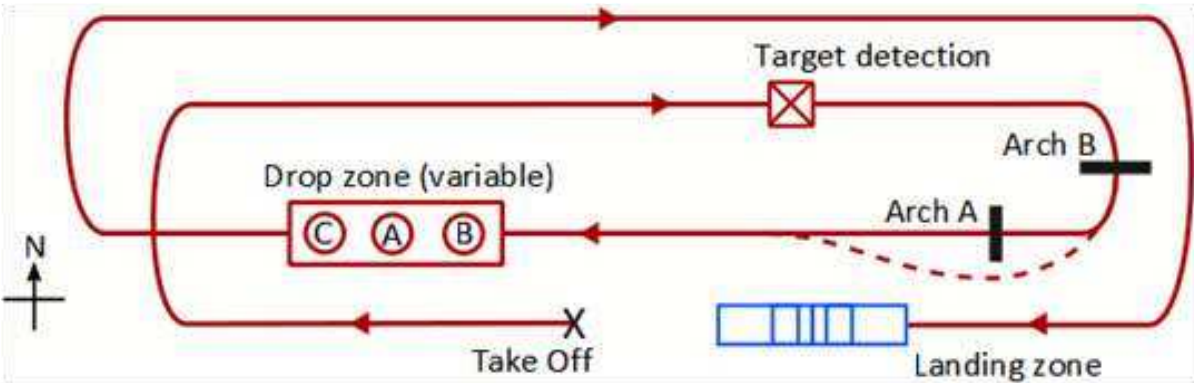


Figure 4. Outdoor mission <sup>4</sup>

The landing zone comprised five fields with 1, 2 or 3 points and is shown with scales in fig. 5. The corners were defined by WGS84 coordinates. The approach to this zone was made from the West or the East (see figure 4.). Landing outside this zone resulted in 0 points. The landing zones were marked by clearly visible cones. The aircraft that was used for landing also had to be used for at least one other task. The allowed flying time was 10 minutes.

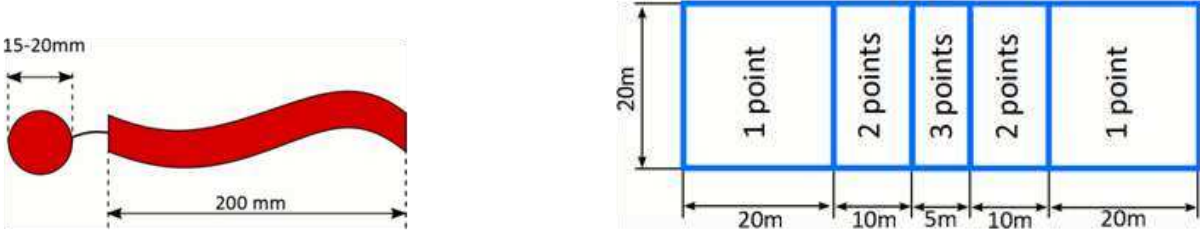


Figure 5. Sketch of ball for the dropping task and scores by dimensions of landing field<sup>5</sup>

The scores for the outdoor mission competition were defined according to the following table:

	Mission score points
automatic take-off	2
identifying horizontal target	2
identifying vertical target	2
passing arch	2, 4 or 6
dropping ball	1, 2 or 3
landing in predefined zones	1, 2 or 3
Maximum score	18

Table 1. Mission score points<sup>6</sup>

<sup>4</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>  
<sup>5</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>  
<sup>6</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>



**Figure 6.** The “maximum height” story in pictures<sup>7</sup>

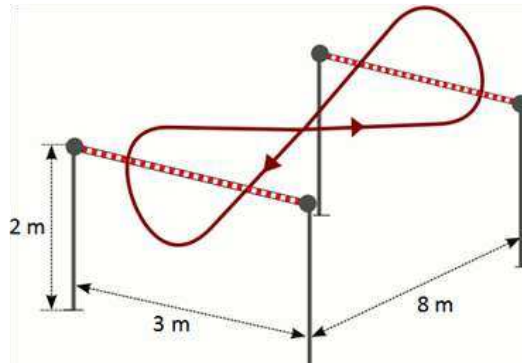
## Indoor competition

### 1. a. Indoor dynamics competition

The indoor flight dynamics competition was open for all categories of MAV and there was a separate valuation for each category.

The MAV took off close to two posts and flown around these two posts in a vertical 8-shape trajectory (fig. 7) as often as possible for duration of 3 minutes time. The distance between the two posts was amounts to 8 m. The height of the posts was 2 m. The horizontal trajectory was a 3 m wide path. The classification was done by a barrier tube on each side of the path.

Each fully completed figure eight in between the barrier resulted in 2 points for the mission score M. An extra 2 score points was rewarded once for showing dynamic manoeuvres such as a looping or a 360° roll. These points were only given if at least one complete figure had been flown. The allowed flying time was 3 minutes. Each team was given the chance to fly twice. The better score was counted. The second flight time was in the same sequence as in the first round.



**Figure 7.** Indoor dynamics competition<sup>8</sup>

### 2. Indoor autonomy competition

The main goal of this competition was to demonstrate the MAV’s capabilities of fulfilling a sophisticated mission including operation inside a small building with a covered ceiling. A video transmission from the MAV to a ground station was required for this mission.

The mission started at point 1 behind a wall with a height of 2,5 m prevented the operator from seeing the MAV on the mission. Having overcome the wall, the MAV approached the door (point 2). After entered the building, the MAV had to identify two targets (printed letters/numbers, font size 700, Arial, point 3), one of them was placed on one of the building’s inner walls (vertical target), the other on was placed on the floor (horizontal target). The MAV left the building vertically through a tilted chimney (point 4) and hovered for at least 10 seconds above the building before it landed on the top of the roof (point 5). After

<sup>7</sup> Pictures were made by authors

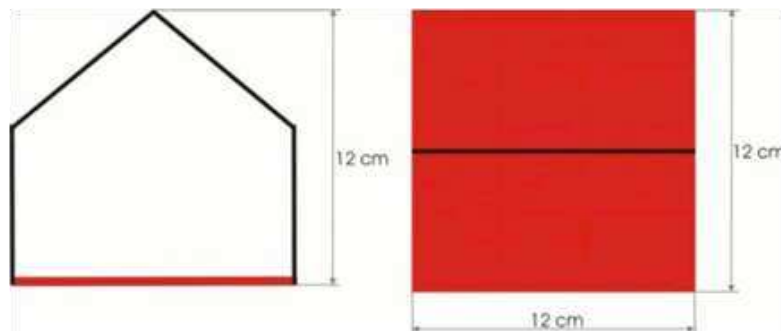
<sup>8</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>

another 10 seconds the MAV flown to point 6 and picked up an object weighted about 20 g (which is shown in Fig. 8). With this object the MAV had to fly through the gate (point 7) and had to release the object in the defined release zone (point 8).



**Figure 8.** The most challenging indoor racing venue - and lightest vehicles<sup>9</sup>

The mission ended at the moving landing zone at point 9. The platform moved slowly in a circular shape. An alternative, stationary landing platform was provided. Both platforms were marked with a black cross (0,2 m).



**Figure 9.** Pick-up object<sup>10</sup>

Depending on the MAV's capabilities, the mission could be simplified at two critical points. Instead of starting the mission behind the wall, the operator could stand in front of the wall and start from point 1\*. Furthermore, the building could be left through a window instead of the way through the tilted chimney (point 4\*). The maximum flying time was 10 minutes.

	dimensions
<b>building:</b>	4m x 3m x 3m (L x W x H), covered ceiling
<b>wall:</b>	2.5m (H)
<b>gate:</b>	2m (H)
<b>door:</b>	2m x 1.5m (H x W)
<b>windows:</b>	1.5m x 1.5m (H x W)
<b>chimney:</b>	1m (diameter), tilted 15° in direction to the door
<b>landing platform:</b>	1m (diameter)

**Table 2.** Dimensions of objects for indoor mission<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Pictures were made by authors

<sup>10</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>

<sup>11</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>

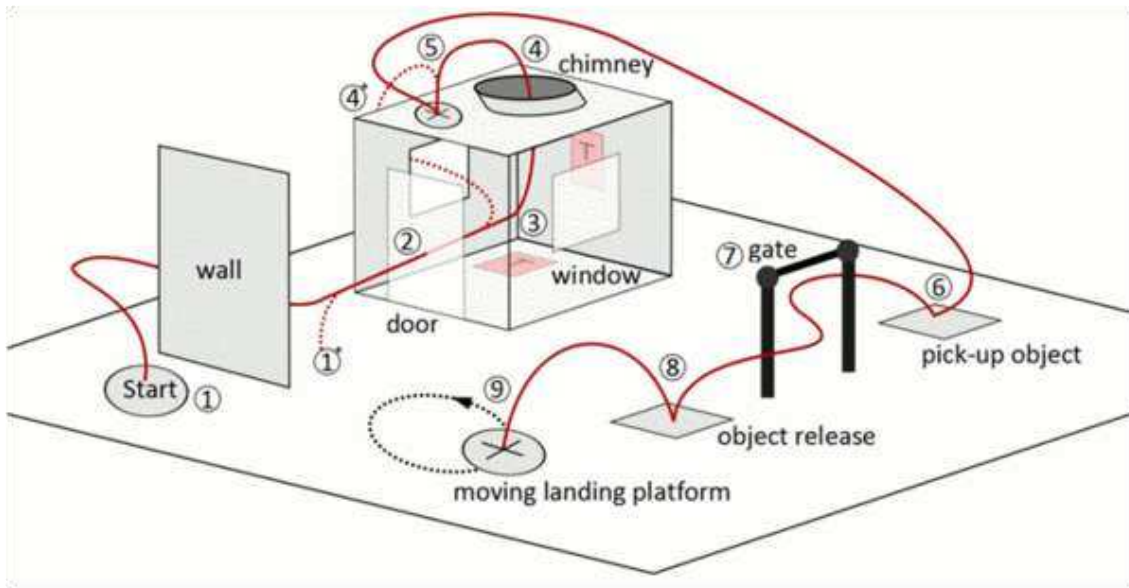


Figure 10. Indoor mission<sup>12</sup>

### THE IMAV 2012 RESULTS AND LEARNED LESSONS

The conference and the competition proved to be an ideal meeting [2]. Each team had a lot of supporter. A very high technical standard was made - for each team. A large number of theoretical works demonstrated a specific interest in the MAV technology. The models - if they were not always perfect - have demonstrated their builder's creative enthusiasm. The winners proved with the highest knowledge, but the rest of the participants performed well too.

Overall Results	The Winners Team
Indoor Competition - Overall	AKAFLieg
Outdoor Competition - Overall	Azakarash
Best Automatic Performance - IMAV 2012	CVG - UPM
Most Innovative MAV design	MAVerix

Table 3. The results of competitions<sup>13</sup>

One of the most impressive teams was AKAFLieg from Bremen. Their performances were outstanding and professional at all. The team was composed of Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke aerospace engineer and PhD student William Thielicke. They were successful competitors in three previous MAV tournaments too. They represented two generations, which luckily met a wealth of experience and youthful temperament. They both have the confidence flew helicopters, which were controlled and stabilized by own developed electronics. The data and image transmission system worked flawlessly - which means not all other teams have been achieved.

<sup>12</sup> <http://www.imav2012.org/3.0.html>

<sup>13</sup> <http://www.imav2012.org/52.0.html>



**Figure 11.** The Bremen's "musical instruments" <sup>14</sup>

The conference "lecture series - parallel poster - lecture series" system was successful. So that everyone could participate in the lectures and met the chance to speak presenters in break time.

In four days, this is an excellent opportunity opened. The experienced hosts "loose" programs were organized. This is the fifth such conference - and of course, the financial possibilities of the sponsors were also favourable background. The Volkswagen Halle free of charge for the duration of the conference was available.

The authors would also express their appreciation to the organizers of the conference and participants for a great performance. The examples and lessons learned can serve to better organize our own research, both theoretical and practical preparation for following MAV events.

## References

- [1] IMAV 2012 Proceedings ISSN 2191 – 8376 Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V. (DGON) German Institute of Navigation- Kölnstrasse 70 D-53111 Bonn
- [2] <http://www.imav2012.org/52.0.html> (04.14.2013.)

*The project was realised through the assistance of the European Union, with the co-financing of the European Social Fund. "Critical Infrastructure Protection Research TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001" it enjoys the support.*





VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

**Mészáros Gergely**  
[meszaros.gergely@ybl.szie.hu](mailto:meszaros.gergely@ybl.szie.hu)

## SZUN-CE ELVEI A DIGITÁLIS VILÁGBAN

### *Absztrakt*

*Szun-ce több ezer éves műve a mai napig helyet kap a világ katonai képzésében. Katonai elveinek jó része napjainkig sem veszítette el aktualitását. Ma, a változó katonai kihívások világában felmerül a kérdés, vajon megállják-e ezek az ókori elvek a helyüket, felhasználhatóak-e a digitális hadviselés területén. Írásunkban sorra vesszük Szun-ce néhány elvét, és megvizsgáljuk, hogy ha a valós világ erőforrásait a digitális világ virtuális erőforrásaival helyettesítjük be, mennyire válik ma is érvényessé, akár felhasználhatóvá az ókori stratégia útmutatása a digitális világban.*

*Thousands of years old work of Tsun-zu has place in the World military strategy training up to the present day. Most of its military principles are remained relevant and up-to-date. In the world of changing military challenges a question emerges: could these ancient principles cope with or are applicable in the field of digital warfare. In this paper we are listing some principles of Tsun-zu, investigating that in what extent are the antique general's guidance feasible or even usable in the modern digital world.*

**Kulcsszavak:** *ókori hadművészet, stratégia, informatikai biztonság, kiberháború ~ antique warfare, strategy, information security, cyberwar*

## BEVEZETÉS

Szun-ce az ókori világ kiemelkedő stratéga volt. Művében megfogalmazott elveket több ezer éven keresztül használták fel hadvezérek generációi. Mi lehet az ókori író titka, hogy művének aktualitása ilyen hosszú időn keresztül sem vesztett erejéből?

Könnyen lehet, hogy a válasz magában az emberi viselkedésben rejlik. A háború nagyjából egyidős az emberiséggel. A felhasznált eszközök ugyan folyamatosan fejlődtek, az emberi agy néhány ezer év alatt nem sokat változik. A hadviselés taktikai szinten az idők során nagymértékben átalakult, az alapvető hadvezetési elvek viszont lényegesen közelebb állnak az időben nagyjából állandónak tekinthető emberi viselkedéshez és természeti törvényszerűségekhez, így hosszú időn keresztül is képesek megőrizni frissességüket. Talán ebben rejlik Szun-ce titka is.

Felmerül a kérdés, vajon ezek az időtálló elvek képesek-e megőrizni értékeiket egy teljesen más környezetben: a digitális világ „virtuális valóságában”. E cikk szerzője úgy gondolja, hogy igen, még ilyen eltérő feltételrendszer esetén is felhasználhatók az ősi elvek. Természetesen csak bizonyos keretek között, korlátozottan és megfelelő fogalomtranszformációt követően.

Szun-ce műve a mai olvasó számára nem egyszerű olvasmány. Részben, mert az európai olvasó – kevés kivételtől eltekintve – csak fordításokon keresztül ismerheti meg az eredeti művet, másrészt, át kell tudnunk hidalni a több ezer éves időtáv fogalmi és kulturális különbségeit.

Írásunkban azt szeretnénk bemutatni, hogy minden nehézség és távolság ellenére az ókori hadtudós művének egyes elvei még a modern idők teljesen eltérő, információs hadszínterén is alkalmazhatóak lehetnek.

### MIÉRT (NE) HALLGASSUNK SZUN-CE TANÁCSAIRA?

Manapság meglehetősen sok írás foglalkozik az ókori hadtudós művének digitális vonatkozásaival. Az elmúlt évek szakcikkeit olvasva újra és újra felbukkan Szun-ce neve: a TechWorld nemrégiben megjelent írása információbiztonsági tanácsokkal lát el bennünket a hadvezér útmutatása alapján [1]; Keith Price, az Australian Information Security Association igazgatója, a számítógépkalózkodás elleni küzdelemhez készített hasonló útmutatót [2]; a Cyberwarzone a kiberhadseregek megjelenése kapcsán említi [3]; David Gewirtz komputerspecialista pedig Szun-ce szavait használja a kínai-amerikai kiberháborús feszültség viszonyának illusztrálására [4]. Mondhatni, divatos lett Szun-ce elveit idézni az információbiztonság területén. Adódik a kérdés, van-e egyáltalán értelme egy számítógépről hírből sem halló ókori szerző, teljesen más környezetben született művét nehézkes analógiákkal saját korunk „virtuális világára” erőltetni?

Bizonyos esetekben egészen biztosan, hiszen nem véletlenül találkozunk annyiszor az ókori mester nevével; a hadtudományban jól csengő, ismert név pusztán a figyelem felkeltése szempontjából sem utolsó. Ugyanakkor Szun-ce egy-egy törvénye az ismertetni kívánt modern elv színes kiegészítője, illusztrációja is lehet, amely segíthet a megértésben, illetve hangsúlyozhatja az adott elv univerzális alkalmazhatóságát. Ilyen értelemben az interpretáció tehát mindenképpen előnyös. Mint láthattuk, nem ritka, hogy modern, IT szakembereknek szülő biztonsági útmutatók használják vázlatként ezt az ókori művet.

Semmiképpen sem szerencsés azonban Szun-ce törvényeit látszólag hasonló virtuális objektumoknak megfeleltetve, azokból vakon következtetéseket levonni. Az analógiák is csak akkor hasznosak, ha a helyükön kezeljük őket. Vannak szakemberek, akik emiatt keményen bírálják az ilyesfajta idézeteket [5]. Továbbá nem árt szem előtt tartani, hogy Szun-ce művét a háborúról írta, napjainkban pedig a hálózati hadviselésénél jóval tágabb értelmű

információs műveletek is csak a hagyományos háború egyik, és nem egyetlen eszköze. Önálló, a hagyományos háború ismérveit felvonultató kiberháborút még senki sem vívott, sőt, az is vitatott, hogy egyáltalán lehetséges-e ilyesmi a jövőben [6]. Az USA Nemzeti Katonai Stratégia a Cybertéri Műveletekhez (National Military Strategy for Cyberspace Operations) meghatározása szerint a kibertér olyan tartomány, ahol hálózatos rendszerekben működő elektronikai eszközöket és az elektromágneses spektrumot használják fel az adatok tárolására, cseréjére és módosítására. A kiberhadviselés alatt a kibertérben megvalósuló műveletek összességét értjük [7]. A valódi kiberháború tehát olyan háború lenne, amelyet döntő részben vagy kizárólagosan a kiberhadviselés módszereivel a kibertérben vívnak meg.

A háború erőszakos eszközökkel vívott küzdelem, amely Clausewitz értelmezésének megfelelően mindig politikai célzatú, illetve a politikára visszaható, dinamikusan változó, összetett jelenség. A Szun-ce idézeteket bírálóknak tehát igazat kell adnunk abban a tekintetben, hogy sok szerző informatikai biztonság területén született írásokban alkalmazza azokat, holott az ott jelentkező támadások jelen formájukban aligha nevezhetőek háborúnak. Egy vállalati intranet vagy kritikus információs infrastruktúra védelme sokban hasonlít egy terület vagy erőd védelméhez, de az ellene intézett elektronikus támadás még közel sem háború. A mai informatikai támadások megfelelői taktikai szinten maradnak, inkább állítható párhuzamba velük a rablótámadás, kémtevékenység vagy a gerillaharc harc mint a hagyományos háború.

Mindamellet a valós, összetett és kiterjedt kiberháború gondolata sem vethető el teljesen. Könnyen elképzelhető, hogy azokat nem is államok, hanem cégek vagy ideológiai csoportosulások vívják majd meg. Az informatikai rendszerek egyre bonyolultabbá válnak és egyre jobban áthatják a modern élet minden területét. Az információ felértékelődik, ezzel párhuzamosan az egyes szervezetek által értéknek tekintett erőforrások is „virtualizálódnak” így támadhatóvá válnak. Elég csak arra gondolni, hogy manapság egyre gyakrabban találkozunk a papírmentes iroda fogalmával. Ennek megfelelően az információs infrastruktúra ellen intézett összetett támadássorozat komoly (politikai, társadalmi) következményekkel járhat [8], így kimerítvén a hagyományos háború fogalmát. Szun-ce törvényeivel keresett analógiák is csak ebben a kontextusban válhatnak igazán hitelessé.

Akár egy feltételezett összetett kiberháború, akár egyszerűen csak az információbiztonság összefüggésében vizsgáljuk Szun-ce művét, mindenképpen figyelemre méltó, hogy mennyire sok párhuzamot lehet felfedezni az ókori mű törvényei és a modern technológia által létrehozott információs hadszíntér műveleti elvei között. Ebből a szempontból ismét csak nem érdektelen az összehasonlítás, hiszen felhívja a figyelmet arra, hogy ezek az elvek mélyebbek annál, mint amit a felszínen látunk, olyan alapvető tényezőkből erednek, mint a külső (természeti) hatások vagy maga az emberi természet.

## **SZUN-CE ALAPELVEI AZ INFORMÁCIÓS HADSZÍNTÉREN**

### **Az öt tényező**

Ha értelmezni szeretnénk Szun-ce művét az információs társadalom eltérő környezetében, akkor első lépésként meg kell keresnünk alapvető elveinek informatikai megfelelőit. Szun-ce szerint a háborút öt tényező határozza meg: az út, ég, föld, hadvezér, törvény<sup>1</sup> [9].

Az „út” tulajdonképpen az emberi tényezőt jelenti, a népet, amelynek viszonylag jól megfeleltethető a mai értelemben vett közvélemény. Mai világunkban talán még nagyobb hangsúlyt kap ez az elv mint valaha. Amíg emberek vívják a háborúkat a Földön, addig ez a tényező mindig érvényes marad. A digitális „Út” tehát alapjaiban nem tér el Szun-ce eredeti megfogalmazásától. Tekintve, hogy a valódi háború mindig politikai célokat valósít meg, a

---

1 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 13

jelenlegi társadalmi berendezkedésünk pedig különösen érzékeny a közvélemény hatásaira ez talán az egyik legfontosabb tényező az öt közül.

Az „ég” Szun-ce értelmezésében a homály, a fény a hőség és az évszakok változásának felel meg<sup>1</sup>, tehát a külső, természeti körülményeket érthetjük alatta. A digitális világ talán kevésbé függ a természeti hatásoktól, mindent meg is teszünk annak érdekében, hogy így legyen, ám teljesen kizárni azokat mégsem lehetséges. A hálózati rendszerek igen sérülékenyek lehetnek például a naptevékenységből származó mágneses jelenségekre, de akár az óvatlan mozdulat okozta kábelszakadásra is. Az áramszünetek pedig éppoly egyformán sújthatják mindkét felet, mint a természeti csapások. A kört kicsit kibővítve, ide sorolhatunk minden – nem a digitális világból származó – hatást, amely a szemben álló felektől független és egyformán hatással van az általuk végzett műveletekre.

A „föld” jelentése Szun-ce értelmezésében: „járhatatlan, járható, közeli vagy távoli, tágas vagy szűk”<sup>1</sup>. Vagyis, a fizikai környezet változatos adottságai. A digitális világban ennek a rajtuk kívül álló hálózati és hardver feltételek felelnek meg. A digitális térben végzett műveletek hálózatokon, számítógépeken, elektronikus adatszerző, -tároló, -feldolgozó és -továbbító eszközökön, rendszereken zajlanak. Az idő, mint minden háborús helyzetben itt is kulcsfontosságú, legfeljebb itt napok helyett esetleg milliszekundumokról van szó. Az idő, a sávszélesség, a kapacitás pedig attól függ, hogy mennyi és milyen hardvert tudunk felhasználni és milyen hálózatokon keresztül hajtjuk majd végre a műveleteket. Ez tehát a digitális föld.

A „hadvezér” tulajdonságai: „a bölcsesség, a megbízhatóság, az emberség, a bátorság és a szigorúság”<sup>2</sup>, azaz az vezetői emberi értékek. Akárcsak az Út esetében, ez az elv is az emberhez kötődik, aki a háborút vívja és nem az eszközhöz, amellyel a konkrét tetteket végrehajtják. Ezért az ide vonatkozó elveket is szinte változtatás nélkül elfogadhatjuk. A bátorság fogalmát talán érdemes kicsit jobban körüljárni. A virtuális világban nem teszi kockára testi épségét egyik fél sem, nyilvánvalóan egészen másfajta bátorság kell egy rendszer feltöréséhez mint a tűzvonalban való élethalálharchoz. Igaz, korunk hagyományos háborúiban is könnyen előfordulhat, hogy a parancsok igen távolról, teljes biztonságból érkeznek, közvetlen életveszélynek csak a harcoló kötelékek vannak kitéve. Szun-ce korában azonban mindez nem így volt. A tiszték éppúgy életükkel fizethettek a kudarcért mint a közkatonák, még ha túlélési esélyeik a jobb felszerelés, informáltság és védelem miatt valamivel nagyobbak is voltak. A digitális hadszíntér „tisztjei” programozók, „harcoló katonái” pedig jobbra programok. Ebben az esetben a bátorság kérdése is kicsit más megvilágításba kerül. Ennek ellenére mint tényező továbbra is létezik, a kudarcra vagy felfedéssel járó konzekvenciáktól való félelem minden bizonnyal a digitális kor „harcosát” is éppen úgy befolyásolják mint ókori megfelelőit.

A „törvény”, „a katonai szabályok és a rend, a helyes úton való vezetés, valamint a szükségletekről való gondoskodás.”<sup>2</sup> Amit Szun-ce e tényezőben megfogalmaz, az nagyjából megfelel a modern hadviselés szervezési és háttértámogatási feladatainak. Akárcsak az ókorban, ma is lényeges elem, hogy mennyire hatékonyan sikerül felépíteni egy olyan összetett struktúra működési szabályait mint a haderő. A digitális világ kihívásainak megfelelni igyekvő haderő tekintetében sincs ez másként. A struktúra kialakítása nagymértékben kihat a reakcióidőre és a pontosságra, ami kritikus paraméter lehet egy esetleges konfliktus során. A digitális haderő esetében a szervezeti felépítésen túl a megfelelő reakciótervek és protokollok kidolgozását is jelenti. Különös figyelmet érdemel, hogy a virtuális tér műveleti sebessége lényegesen meghaladja az ókori, illetve akár a modern hadviselés feladat-végrehajtási idejét. Ezért különösen fontos, hogy a lehető legtöbb elképzelhető helyzetre megfelelő akcióterv álljon rendelkezésre. Szun-ce törvénye tehát a

---

2 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 13

digitális világban a rendszabályoknak, előzetes felkészülés során összeállított megelőzési, reakció és helyreállítási terveknek felel meg.

## A hét alapelv

A hadi helyzet megállapítása Szun-ce szerint a hét alapelv alapján történhet. Ha ezekben a korábban tett megállapításaink alapján behelyettesítjük a modern információs hadszíntér megfelelőit, értelmezhető és aktuális megállapításokat kapunk:

1. „Melyik uralkodó van birtokában a helyes útnak?”<sup>3</sup> Azaz, melyik fél vezetői képesek a közvéleményt maguk mellé állítani. A politika és a háború összefonódása, egymásra hatása a nyugati hadtudományban Clausewitz óta ismert tényező. Még az egyébként sikeres kibertámadás sem érheti el valódi célját, ha annak társadalmi interpretálása nem „kívánatos úton” történik, sőt, adott esetben éppen ellenkező hatást válthatja ki, mint a támadó eredeti célja volt.
2. „Melyik hadvezér tehetségesebb?”<sup>3</sup> A tehetség kérdését napjainkban kicsit másként kell értékelnünk, hiszen Szun-ce korában sokkal több múlt a hadvezéren, aki alatt mindenki más lényegében katona volt. Helyesebb, ha a hadvezér alatt itt a vezetők csoportját értjük. Nyilvánvalónak látszik, hogy a helyzetértékelés során érdemes figyelembe vennünk, hogy melyik fél vezetői rendelkeznek jobb képességekkel és kaptak megfelelőbb képzést.
3. „Az eget és a földet [a természeti feltételeket] melyik tudja a maga számára hasznosítani?”<sup>4</sup> A virtuális hadviselésben egyedülálló lehetőségeket teremthetnek a külső körülmények (természeti jelenség, áramkimaradás vagy akár a kulcsemberek megbetegedése), ahogy nagy előnyt jelent az is, ki képes maga javára kiaknázni a hálózati és hardver erőforrásokat. Gondolhatunk itt egy botnet<sup>5</sup> feletti uralom megszerzésére éppúgy, mint a DDoS támadással blokkolandó teljes sáv szélesség és redundáns rendszer kialakításának ismeretére, amely nélkül a támadás tervezése lényegesen nehezebb lenne.
4. „A törvényeket és rendeleteket melyik valósítja meg jobban?”<sup>4</sup> Korábban már kiemeltük az akciótervek különös fontosságát. Nyilvánvaló, hogy az a szervezet van előnyben, amely jobb, pontosabb és szélesebb körű tervekkel rendelkezik és ahol az irányítási struktúra kevésbé sérülékeny. A felkészültebb felet lényegesen nehezebb lehet meglepni, és a sikeres támadás negatív hatásait is hamarabb képes semlegesíteni. A virtuális térben vívott háború esetén a kérdés még nagyobb hangsúlyt kap, hiszen az informatika világában hetek helyett órák, percek helyett milliszekundumok alatt történnek az események. A rögtönzés lehetősége jelentősen lecsökken, esetenként olyan gyorsan kell döntést hozni, amelyre az emberi agy fizikailag képtelen. A részletesen kidolgozott akciótervek, protokollok, biztonsági szabályzatok megléte vagy éppen hiánya könnyen eldöntheti az összecsapás végkimenetelét.
5. „Melyik hadsereg az erősebb?”<sup>4</sup> A kiberhadviselés területén nem egyszerű dolog definiálni az erő fogalmát, de ha a harcoló katonák helyére hálózati erőforrásokat (számítógépeket) képzelünk valamelyest világosabb képet kapunk. A nagyobb méretű hálózat (botnet, közösségi, vállalati hálózat) és a routerek feletti kontroll és a nagyobb számítási kapacitás egyértelmű előnyt biztosít az azt birtokló félnek. Gondoljunk csak a túlterheléses támadásokra vagy egy kulcs vagy jelszó teljes visszafejtésén (brute force) alapuló feltörésre. Mindamellett, a szakképzett emberi

---

3 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 15

4 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 15

5 Robot-network, legálisan vagy illegálisan telepített, valamilyen cél érdekében automatikusan kommunikáló programok hálózata.

erőforrás létszáma is hatással van az erőre, bár koránt sem olyan mértékben mint az ókori hadseregek esetén.

6. „A tisztek és a gyalogosok melyik seregben gyakorlottabbak?”<sup>4</sup> Azaz, a programozók hol képzetebbek, a programokat hol tesztelték megfelelőbben? A digitális hadviselés elsődleges fegyverei vagy ha úgy tetszik „harcosai” a kémprogramok, férgek, vírusok csak addig igazán hatékonyak amíg észrevétlenül tudnak maradni. Ennek elsődleges kritériuma a lehető legszélesebb körű tesztelés. A nemkívánatos rendszerkomponens jelenlétére az esetek nagy részében a komponens hibás működése derít fényt (nem tervezett szoftverkörnyezet miatti leállás, túlzott memóriahasználat, lassulás stb.) A programozók gyakorlata és a gyakorlatnak megfeleltethető tesztelés tehát a digitális világban is meghatározó jelentőségű a helyes helyzetmegítélés során.
7. „A jutalmazás és büntetés melyik seregben világosabb?”<sup>4</sup> Vagyis, a felelőségek rendszere hol van világosan és egyértelműen kidolgozva. Melyik fél fog egy nem várt esemény bekövetkezésekor időt veszíteni a felelőskereséssel, ahelyett, hogy a problémával foglalkoznának? Akár csak az ókorban, napjainkban is előnyt jelent, ha szervezet tagjai számára világos és átlátható meddig terjed a hatáskörük és kitől fogadhatnak el utasításokat, legyen szó erősen strukturált katonai hierarchiáról vagy laza megosztó felépítésű terrorista szervezetről. Személyi számítógépek és webkiszolgálók feltörését könnyen elvégezheti akár egyetlen ember is, de a kiberháború összetett műveleteit és időzítését aligha lehet jól felépített szervezeti struktúra nélkül végrehajtani. A magasan szervezett struktúrák közül pedig az fog hatékonyabban működni, amelynél a jogok és felelőségek rendszere világosabb.

Szun-ce hét alapelve mind a mai napig nem sokat veszített érvényességéből. Különösen figyelemre méltó, hogy kis átalakításokkal és behelyettesítéssel az eredetitől jelentősen eltérő virtuális környezetben, a kiberháború vonatkozásában is értelmezhetőek. Igaz ugyan, hogy néhány elv olyan általános értékeket fogalmaz meg, amelyek magára az emberi viselkedésre jellemzőek és bármely versenyhelyzetben értelmezhetőek lennének, ugyanakkor külön figyelmet érdemel Szun-ce első és negyedik alapelve, amelyek a kibertérben talán erősebben érvényesülnek mint korábban bármikor.

## SZUN-CE ÚTMUTATÁSAI

Az alapelvek értelmezése után az alábbiakban megpróbálunk olyan hasonlatokat és azonosságokat keresni, amelyek segítenek feltárni és megérteni a kiberhadviselés és a Szun-ce által megfogalmazott hagyományos háború esetleges összefüggéseit.

### Behatolás és visszatérés

Szu-ce szerint „ha idegenek vagyunk valahol, akkor mindig alapelvünk legyen, hogy mély behatolás esetén jól összpontosítsuk erőnket, s akkor az odavalósiak nem győzhetnek le bennünket”<sup>6</sup> Az ellenséges területre történő behatolás, betörés fogalma könnyen értelmezhető a digitális világban is. Az ellenséges informatikai rendszer védelme feltörhető, megkerülhető, az ott felhalmozott erőforrások és értékek (információk) megszerezhetőek, akár csak az anyagi világban. Az informatikai védelem sokban hasonlít a hagyományos védekezéshez. Ha a külső megerősített vonalakat sikerül áttörni, a belső jóval kevésbé védett (és általában rosszabbul tesztelt) belső rendszerekben már sokkal könnyebb dolga van a támadónak.

A visszatérés fogalma viszont már nem ennyire egyértelmű. Mivel valós fizikai mozgás kibertámadás esetében többnyire sincs, eredeti megfogalmazásban a visszatérés sem

---

6 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 87

értelmezhető. Ugyanakkor a behatolás értékét nagyban csökkentheti, ha a behatolás ténye és módszere idő előtt nyilvánosságra kerül. Ezért a támadó saját jól felfogott érdekében megkísérli eltüntetni a nyomait, elrejteti a hátrahagyott rendszereit (rootkit, logger, backdoor). A nyomok eltüntetése történhet egyszerű, erőből történő megoldással, például a naplófájlok törlésével, fájlrendszer és másolatok megsemmisítésével, de akár egészen szofisztikált eljárással is (lopakodó módszerek, rendszeranalízis eszközök megtevesztése, védelmi rendszerek, vírusirtók célzott támadása).

A visszatérésnek közelítőleg megfeleltethető a megtámadott rendszerből való nyom nélküli visszatérés, vagyis a támadás célját szolgáló rendszerek elegendő ideig történő elrejtése. A támadó kötelék ugyan elérheti a támadási célját, de ha visszavonulási útját elvágják és végső soron a megsemmisülés fenyegeti, összességében pürrhoszi győzelmet arat, esetleg nagyobb veszteséget szenved mint amit az amúgy sikeres támadással okozott. Hasonlóképpen, ha a digitális támadás ugyan sikeres, de a nyomok alapján a támadó rendszerek egyértelműen beazonosíthatóak, esetleg az irányítók kiléte is felderíthető, az adott esetben a vereséggel érhet fel.

A felfedett sérülékenységeket, az azokra építő szoftvereket másodszor már nem fogjuk tudni használni, ugyanúgy, ahogy a betörés során csapdába esett vagy megsemmisített erőket sem. A visszatérés helyét a digitális háborúban tehát a rejtett működés, a felderíthetlenség veszi át.

Szun-ce azt tanácsolja, ha ellenséges területen járunk, összpontosítsuk erőinket, fosztogassunk (azaz használjunk helyi erőforrásokat) és lehetőleg pontos tervek alapján dolgozzunk, amelyeket más nem képes áttekinteni<sup>7</sup>. Az ellenséges rendszer feltörése (a behatolás) során a támadást ezek szerint lehetőleg egyetlen gyenge pontra, ismert sérülékenységre kell irányítani. Racionálisan hangzik, hiszen több sérülékenység szisztematikus végigpróbálása növeli a felderítés kockázatát. Nagyszámú, rosszul védett rendszer támadása (botnet kiépítése polgári gépeken) esetén járható út lehet a lehető legtöbb sérülékenység végigpróbálása, de fejlett védelmi és monitoring rendszerrel rendelkező célpontok elleni támadás során nem bölcs dolog a szükségesnél nagyobb „zajt csapni”.

Ha elérhetőek, akkor a helyi rendszer erőforrásait érdemes felhasználni, kisebb részben azért, hogy saját erőforrásainkat kíméljük, nagyobb részben pedig, mert saját belső rendszereikről érkező forgalommal szemben értelemszerűen sokkal elnézőbbek a megfigyelő rendszerek, lényegesen kisebb a valószínűsége, hogy a gyanús tevékenység riasztást generál.

## **A hadvezetés és az erőforrások**

Szun-ce felhívja a figyelmet az erőforrások fontosságára, az utánpótlás kimerülésének veszélyeire. Azt javasolja, használjunk fel minél többet az ellenfél erőforrásaiból, ha nem szükséges ne semmisítsük meg őket. „Aki ért a hadvezetéshez, az katonákat nem soroztat másodszor, élelmet nem szállítat harmadszor. [...] Az ellenséget megölni: dühöngés, ám az ellenségtől elvenni: javaink gyarapítása.”<sup>8</sup> Nem kétséges, hogy a digitális hadviselés során is hasonló a helyzet. Ha az ellenség által használt botnet felett sikerül átvenni az uralmat, nem csak meggyengítettük, de meg is erősödünk általa.

Ugyanakkor látni kell, hogy az ami Szun-ce korában elképzelhető volt, nevezetesen, hogy egy teljes (legyőzött) hadsereg átáll az oldalunkra, a digitális harctéren nehezebben elképzelhető. Egy-egy kisebb csoport talán megvásárolható vagy kényszeríthető, de egy komplett védelmi/támadó infrastruktúra átállása már kevésbé valószínű. Nyilvánvalóan a kényszerítő erő is kisebb, hiszen az irányító személyzetet nem fenyegeti a fizikai megsemmisülés. Célcsoportok közötti összecsapás során mégis elképzelhetőnek tartom, hogy

---

7 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 83

8 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 23

a lelepleződéstől való félelem és a nagy ráfordítással kiépített támadó infrastruktúra megtartásának ígérete elegendő az átálláshoz.

Szun-ce azt mondja: „...a legjobb hadsereg az, amelyik meghiúsítja az ellenség terveit; csak ezután következik az, amelyik szétzúzza az ellenség szövetségeseit, majd utána az, amelyik harcot vív az ellenséges sereggel, s végül az a legrosszabb, amelyik városfalakat kezd ostromolni.”<sup>9</sup>

Amennyiben a kiberháború és a hagyományos háború között valóban létezik párhuzam, ez a törvény érdekes kérdést vet fel. Vajon tényleg a leginkább védett, legfejlettebb elhárító rendszerekkel felvértezett kritikus informatikai rendszereket érdemes „kiberhadseregünkkel” megtámadni?

Szun-ce véleménye szerint az a legjobb, ha harc nélkül vagyunk képesek akaratunknak alávetni az ellenséges hadsereget. Véleménye szerint az ellenséges sereg szétverése sem tartozik az igazán jó megoldások közé. A digitális háború legalább annyira az emberi fejekben megy végbe, mint a „digitális harcmezőn”. Nem lehetetlen, hogy az ilyen háborút a közösségi hálózatok és jóval kevésbé hatékonyan védett személyi számítógépek (okostelefonok, táblagépek) világában kell majd megvívni. Ebben a környezetben Szun-ce elve is értelmezhetővé válik, hiszen ha a végső, politikai cél elérhető a közvélemény direkt manipulálásával, aligha van értelme a jól védett központi rendszerek (várak) ostromának.

### **Üresség és teltség elve**

Az üresség az ellenfél gyengeségét, a teltség saját hatékony csapásmérő erőnket jelképezi. Szun-ce szerint az erőnket az ellenfél ürességére kell irányítanunk, amit úgy érünk el, hogy előnyöket felkínálva, cselvetéssel pozíciójából kimozdítjuk. Saját ürességünket csökkenthetjük más forma mutatásával, pozíciónk titokban tartásával, az ellenfél bizonytalanságban tartásával. „Jól támadni annyit jelent, hogy az ellenség nem tudja, hol védekezzen jól, védekezni pedig annyit, hogy az ellenség nem tudja, hol támadjon.”<sup>10</sup>

A fenti elvek tulajdonképpen az információs fölény modern fogalmával kapcsolhatók leginkább össze. Az információs hadviselés korunkban egyre hangsúlyosabb szerepet játszik, az Öbölháború óta a hagyományos háborúk egyik legfontosabb célkitűzése is az információs fölény biztosítása.

Természetes következtetésnek látszik, hogy egy lehetséges információs háborúban az információs fölény kivívása van a legnagyobb hatással az végkimenetelre, de ez jelenti egyúttal a legnagyobb kihívást is. Szun-ce erősen érvel a kiszámíthatatlanság és a információhiányban tartás mellett, oly mértékben, hogy szerinte saját erőnket sem hasznos beavatni terveinkbe. Ezáltal tulajdonképpen eljutunk a nyíltság kerülésén alapuló biztonság (security through obscurity) elvéhez, amely ellentétben áll a gyakran hangoztatott Kerckhoffs elvvel, miszerint kizárólag a kulcsok titkosságának megőrzése célravezető, a módszerek titkosítása nem vezethet eredményre.

Több szakértő vitatja azonban, hogy a rendszer (program, hálózat) működési elvének vagy jelenlétének eltávolítása valóban hiábavaló próbálkozás lenne. [10] Az ismeretlen vagy nehezen kiismerhető rendszer elriaszthatja a kevésbé eltökélt támadót, aki esetleg más, könnyebb célpontot keres, a kitartóbbakat pedig lelassíthatja. A információs rendszerek védelem-támadás mérlege egyenlőtlen: a védekező félnek minden fronton hibátlan védelmet kell alkotnia, a támadónak ellenben az is elegendő ha egyetlen-egy biztonsági rést felfedez. Ha élünk a rejtés módszerével, tulajdonképpen Szun-ce útmutatását követve elérhetjük, hogy a támadó ne tudja hol érdemes támadnia.

Fordítva vizsgálva a dolgokat: az ellenfél motivációinak, gyengeségeinek, sőt, kilétének felfedése úgyszintén kritikus lehet. A digitális hadszíntéren sem egyszerű pontosan

---

9 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 25

10 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 45



megállapítani, hogy ki-kicsoda. A rendszer támadója éppúgy lehet unatkozó diák, „munkáját végző” megélhetési un. fekete-sapkás cracker, szervezett terroristacsoport tagja vagy éppen professzionális hírszerző-hálózat. Szun-ce szerint igen fontos, hogy pontosan tudjuk mikor és mire kell támadnunk. A digitális hadviselés esetén talán helyesebb úgy fogalmazni: „kire kell támadnunk”. Hiszen nyilvánvaló erőforrás pazarlás lenne (valós vagy virtuális) ellensapást mérni egy diákcsíny elkövetőire, nem beszélve arról, hogy ez esetben védelmi képességeink és módszereink egy része óhatatlanul napvilágra kerül.

## Területformák

Szun-ce szerint: „A hadvezetés törvényei szerint van laza terület, van könnyű terület, van harcra ingerlő terület, van nyílt terület, van kulcsfontosságú terület, van súlyos terület, van nehezen járható terület, van körülzárással fenyegető terület és van halálos terület.”<sup>11</sup>

Nem tűnik különösebben hasznosnak a digitális hadszíntérre vonatkoztatva vizsgálni ezeket a valós területviszonyokra íródott elveket. Különös módon a fizikai tényezőknek digitális fogalmakat megfeleltetve mégis kapunk néhány használhatónak tűnő elvet. Először is azt kell tisztázni, mit érthetünk terület alatt a digitális világában. Véleményem szerint a terület fogalma jól megfeleltethető a hálózatoknak, a hálózati jelenlétnak. Olyan hálózatba kapcsolt, kevésbé védett rendszerek együttesét érthetjük alatta, amelyek irányítása (uralása) valamilyen előnyt jelent.

Súlyos területen (mély behatolás esetén) az erőket összpontosítani kell, vagyis kis számú, de jól kihasználható sérülékenységre kell koncentrálni. Az ilyen területen a behatoló még működőképes védelmi rendszerek mögött tevékenykedik, vagyis „erődöket” – azaz esetünkben felderítő rendszereket, nem kompromittált tűzfalakat és naplózó rendszereket – hagy maga mögött. Valóban racionális elvnek hangzik, hogy ilyen esetben lehető legkevesebb felderíthető abnormális tevékenység elvét alkalmazzuk. Ilyen helyzetben Szun-ce a fosztogatást részesíti előnyben. Hálózati hadviselés esetén is az adatforgalom figyelés, esetleg egyetlen rendszer gyors és lehetőleg hibajelenségnek álcázott kiiktatása lehet hatásos, hiszen számos ismeretlen tényezővel és rendszerrel a hátunk mögött direkt konfliktust föl vállalni (belső rendszer túlterheléses támadása, férgek opportunistá bevetése a belső rendszerek ellen, stb.) merőben kockázatos és kevés hosszú távú sikerrel kecsegtető vállalkozás.

Könnyű területen (kis mértékben behatolva), azaz amikor külső, rosszabbul védett „határmenti” rendszereket támadunk, a lehető legtöbb sérülékenységet végigpróbálva megoszló támadást indíthatunk. Ez tehát a IP-szkenneléses eljárások, férgek és trójai programok lehetséges alkalmazási területe.

A mindkét félnek előnyöket kínáló terület a „harcra ingerlő terület”. Szun-ce szerint: „harcra ingerlő területen csak az ellenség után szabad cselekednünk”<sup>12</sup>, vagyis az ellenfél lépéseire reagáljunk. Az ilyen területen a világos szándék hátrányt jelenthet. Tegyük fel, hogy egy szervezetnek valamely 0-day sérülékenység<sup>13</sup> folytán lehetősége van nagy számú rendszer fölött átvenni az irányítást, ugyanakkor a rendelkezésre álló információk alapján nagy az esélye, hogy a sérülékenységet ellenfelei is ismerik. A helyzet megfelel a harcra ingerlő terület fogalmának, hiszen mindkét fél előnyt kovácsolhat magának. Ha a szervezet átadja az ellenfélnek a kezdeményezést, megmarad a döntési pozícióban. Amennyiben az ellenfelek elkezdik kiaknázni a sérülékenységet, megpróbálhat bizonyítékokat gyűjteni, majd a sérülékenységet bejelentve (ezzel hatékonyságát drasztikusan csökkentve) a közvéleményt jelentős mértékben a sérülékenységet kihasználó ellenséges csoportok ellen hangolni. Ugyanakkor dönthet úgy is, hogy a sérülékenységet saját céljaira maga is felhasználja.

---

11 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 83

12 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 93

13 Zero-day exploit: olyan publikálatlan sérülékenységet kihasználó kód, amelyről a fejlesztő nem tud, nincs elérhető biztonsági javítás az elhárítására.

Amennyiben viszont a kezdeményezést magához ragadja, nincs többé döntési lehetősége és az ellenfelet juttatja hasonló döntési szituációba.

Halálos az a terület ahol teljes megsemmisülés fenyeget, „nincs számunkra kiút” és csak gyors csatával nyerhetünk. Esetünkben megsemmisülés alatt a támadó infrastruktúra teljes harcképtelenségét vagy a szervezet emberi irányítóinak nagy arányú morálcsökkenését érthetjük, ami a további harcot elképzelhetlenné teszi. Szu-ce szerint ilyen területen katonáinknak meg kell mutatnunk milyen veszély fenyeget, hogy azok szorult helyzetüket felfogva maximális hatékonysággal végezzék feladatukat. Ez ellentétben áll Szun-ce általános kiismerhetetlenségi elvével miszerint a vezér „legyen képes ostobaságban tartani katonáinak fülét és szemét, s érje el, hogy senki ne tudjon semmit; változtassa meg intézkedéseit ...”<sup>14</sup> Tehát általánosságban érdemes a lehető legnagyobb titokban tartani a terveket, a szervezet minden tagjának a lehető legkevesebb, éppen csak szükséges információt elérhetővé tenni. Ugyanakkor, ha végveszély fenyeget, érdemes lehet a személyi állományt szembesíteni a konkrét veszélyekkel. Természetesen számolni kell azzal, hogy az egzisztencia esetleges elvesztése azért lényegesen kisebb motivációt jelent, mint a fizikai megsemmisüléstől való félelem, ami kiberhadviselés esetén azért elég ritkán kerül szóba.

## **Kémek**

A kémek alkalmazása minden korban minden hadviselő félnek nagy előnyt jelentett, ez alól a „kiberháború” sem lehet kivétel. Tulajdonképpen jelenlegi formájában a kiberhadviselés szinte kizárólag erre az egy területre koncentrálódik.

Tekintve, hogy a számítógépes rendszereket egyenlőre emberek működtetik, egy lehetséges kiberháborúban az emberi kémek pontosan úgy használhatók mint bármely más háborús helyzetben, azaz Szun-ce ide vonatkozó megállapításai változtatás nélkül érvényesek lehetnek. A minket elsősorban érdeklő terület a hagyományostól eltérő gépi kémkedés, azaz a kémprogramok világa.

Milyen kémrendszereket, adatforrásokat használhatunk fel információgyűjtésre, azaz mi felel meg Szun-ce által meghatározott öt kémtípusnak? Az első csoportot az adatgyűjtő és feldolgozó rendszerek jelentik. Ezek a rendszerek nyilvános (vagy kvázi-nyilvános) adatforrásokból származó információkkal dolgoznak, emberi közreműködéssel vagy anélkül állítanak elő stratégiai információt. Közeli tőleg megfeleltethetők Szun-ce, az ellenséges vidéken „megtelepedett kém” fogalmának.

A második csoportba már konkrét kémprogramok tartoznak, amelyek az ellenséges rendszerbe épülve belső információkat képesek megszerezni (keyloggerek, spyware). Ezek Szun-ce belső kémeinek felelnek meg. Ebben az esetben a kémprogram észrevétlen működésén túl a megszerzett információ észrevétlen kijuttatása is igen hangsúlyos kérdés, sőt talán ez a legnehezebb feladat.

A harmadik csoportba olyan ellenséges kémrendszereket soroljuk, amelyeket sikeresen beazonosítottunk, így lehetőség nyílik hamis információk továbbítására. Kiváló lehetőség arra, hogy a támadók figyelmét a megfelelő (pl. honeypot<sup>15</sup>) célpontra irányítsuk. Szun-ce a „visszatérő kém” nevet adta ennek a csoportnak, igaz, esetünkben használatuk valamivel nehezebb, hiszen a felderített kémprogram önmagában csak erősen korlátozott információkat szállít alkalmazójáról, sőt, a pontos azonosításra még jól megtervezett csapdarendszerrel is csekély lehet az esély.

A negyedik kémcsoportot kifejezetten dezinformáló célokra használunk fel. Ilyen lehet egy szándékosan gyengén megírt malware, amely más csoportokra utaló információkat tartalmaz, illetve információ-mérgezéses támadások, ahol algoritmikusan generált, szintaktikailag helyes, de hibás vagy értelmetlen információt helyezünk el az ellenséges adatbázisokban.

---

14 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 91

15 Szándékosan, csalétekként kihelyezett rendszer, a támadás észlelése és szándékainak elemzése céljából

Jelenkori példaként felhozhatjuk a BitTorrent hálózatokat adatképző eljárásokkal<sup>16</sup> (decoy insertation, index poisoning, swarming támadó jogtulajdonosokat, akik ilyen módszerekkel próbálják elejét venni az illegális másolatok terjedésének [11]. Ezt a kémcsoportot Szun-ce a „halál kémeinek”<sup>17</sup> nevezi.

Az utolsó kémcsoport az „élet kémei”, olyan kémeket jelöl, amely az ellenségtől információval tér vissza. Digitális megfelelője olyan kémprogram, amely közvetlenül nem képes alkalmazójával kommunikálni (illetve a felderíthetatlenség érdekében szándékosan nem kommunikál), ezért a hírekkel együtt ki kell hozni, vissza kell térnie az ellenséges területre. Ilyen kémeszköz (program) lehet minden telepített rendszer, azaz amelyet fizikailag az ellenséges hálózat vagy rendszer közelébe kell vinni, esetleg közvetlenül csatlakoztatni<sup>18</sup>.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Szun-ce műve korának legátfogóbb, összefoglaló műve volt a háború témaköréről. Sikere nem véletlen. Nagyon valószínű, hogy több generáció felhalmozott tudását tartalmazza és sok olyan máig érvényes általános háborús törvényszerűséget fogalmaz meg helyesen, melyek nem a kor haditechnikájához hanem magához az emberi viselkedéshez és természeti törvényekhez köthetők. Nem meglepő, hogy ezek a gondolatok időtállóan bizonyultak. Ha a kulturális és fogalmi eltéréseket sikerül áthidalni, lényegében ma is használható elvekhez jutunk.

Természetesen minden információforrást a helyén kell tudni kezelni. Vakon alkalmazni Szun-ce törvényeit egy eltérő környezetre éppoly hiba lenne, mint teljesen figyelmen kívül hagyni. Egy több ezer évvel ezelőtt született műnek nyilvánvalóan vannak részei, amelyeket egyáltalán nem érdemes egy lehetséges kiberháború során az információs hadviselés területén felhasználni. Ilyenek azok az elvek amelyek Szun-ce korának eltérő katonai-taktikai és társadalmi sajátosságaiból erednek. Az adott korban minden biztonnal jól működtek, de környezetükből kiragadva már aligha használhatóak.

Írásomban bemutattam Szun-ce néhány hadviselési törvényének lehetséges értelmezését. Megpróbáltam párhuzamot vonni az akkori körülmények és a modern információs hadviselés feltételrendszere között, ami által, mint láthattuk, a régi elvek olykor meglepő módon érvényesnek tűnő megállapításokká alakulnak a modern környezetben.

Joggal merül fel a kérdés: érdemes-e tanulnunk egy ókori mestertől, aki számítógépről hírből sem hallott? Érdemes egyáltalán technológiai és társadalmi értelemben ilyen távoli környezetben született írás elemzésével foglalkozni? Véleményem szerint mindenképpen. Szun-ce műve ma is hasznos szerepet tölthet be. Kiváló gondolatébresztő, teljessége folytán segíthet megtalálni azokat a szempontokat, amelyekre esetleg nem is gondoltunk. Akár vázlatként is felhasználható egy specifikusan információs rendszerek támadásával és védelmével foglalkozó mű gondolatvezetéséhez. Végül, a kibertér összetett környezetének megfelelni kívánó szabályozások kialakítása során segíthet felismerni azokat az alapelveket, amelyek általánosabb, magasabb rendű törvényekben gyökereznek.

---

16 decoy insertation, index poisoning, swarming

17 Szun-ce: A Hadviselés Törvényei, p. 107

18 TEMPEST támadás, network spy devices

## Felhasznált irodalom

- [1] Angel S. Averia Jr.: Information security: Seeking Sun Tzu's guidance. *TechWorld* [online]. 2012.  
<http://features.techworld.com/security/3413059/information-security-seeking-sun-tzus-guidance/> [2013-05-29]
- [2] K. Price: Sun Tzu's 13 lessons to combat hackers. *Secure Business Intelligence* [online]. 2010.  
<http://www.scmagazine.com.au/News/230430,sun-tzus-13-lessons-to-combat-hackers.aspx/1> [2012-12-19]
- [3] Reza Rafati: Sun Tzu: The Art of cyber warfare. *cyberwarzone.com* [online]. 2013.  
<http://www.cyberwarzone.com/sun-tzu-art-cyber-warfare> [2013-05-29]
- [4] David Gewirtz: For China, hacking may be all about Sun Tzu and World War III. *ZDNet* [online]. 2013.  
<http://www.zdnet.com/for-china-hacking-may-be-all-about-sun-tzu-and-world-war-iii-7000015988/> [2013-05-29]
- [5] S. Tornio, B. Martin: InfoSec, Sun Tzu and the Art of Whore. *Attrition.org* [online].  
[http://attrition.org/security/rant/fsck\\_sun\\_tzu/](http://attrition.org/security/rant/fsck_sun_tzu/) [2012-12-19]
- [6] T. Rid: Cyber war will not take place. *Journal of Strategic Studies*. 2012, Vol. 35, no. 1, pp. 5–32. ISSN 0140-2390.
- [7] Haig Zs., Várhegyi I.: A cybertér és a cyberhadviselés értelmezése. *Hadtudomány* [online]. Vol. XVIII. évf., no. Elektronikus szám (2008).  
[http://mhht.eu/hadtudomany/2008/2008\\_elektronikus/2008\\_e\\_2.pdf](http://mhht.eu/hadtudomany/2008/2008_elektronikus/2008_e_2.pdf) [2013-03-20]
- [8] Kovács L., Krasznay Cs.: Digitális Mohács Egy kibertámadási forgatókönyv Magyarország ellen. *Nemzet és Biztonság*. 2010, Vol. 3, no. 1, pp. 44–55. ISSN 1789-5286.
- [9] Szun-ce: *A hadviselés törvényei*. 2. S.l.: Balassi kiadó, 1998. ISBN 963 506 194 3.
- [10] Alex Armstrong: Security by obscurity - a new theory. *I programmer* [online].  
<http://www.i-programmer.info/news/149-security/3132-security-by-obscurity-a-new-theory.html> [2012-12-29]
- [11] R. Cuevas, M. Kryczka, A. Cuevas, S. Kaune, C. Guerrero, R. Rejaie: Is content publishing in BitTorrent altruistic or profit-driven? *Proceedings of the 6th International Conference* [online]. 2010. pp. 11.  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1921183> [2012-12-28]

Harald Pöcher

## SECURITY AND DEFENCE ECONOMICS-AN UNKNOWN DISCIPLINE

### *Abstract*

*Conflicts and wars are like laws of nature an integral part of humankind. Since time immemorial there have been conflicts and wars in the world and thus military forces, their personnel and the demand for armament goods are an important object of national politics. As a decisive part of Security and Defence Policy, armed forces have an outstanding position. Nearly in every independent state which maintains military forces, these forces can be seen as a large enterprise - in most cases even the largest enterprise.*

*A konfliktusok és a háborúk, csakúgy, mint a természet törvényei szerves részei az emberiségnek. Időtlen idők óta voltak konfliktusok és háborúk a világon, és így a katonai erő, maguk a katonák, valamint a fegyverzet és felszerelés biztosítása fontos céljai a nemzeti politikának. Ennek megfelelően a biztonság és védelempolitika egyik kiemelt területe a fegyveres erők szerepe. Szinte minden független állam, amely katonai erőt tart fenn, úgy tekint a fegyveres erőkre, mint egy nagyvállalatra - a legtöbb esetben a legnagyobb vállalkozásra.*

**Keywords:** *conflict, war, national politics, military forces ~ nemzeti politika, katonai erő*

## INTRODUCTION

Like civilian enterprises armed forces produce goods and services, but these goods and services differ from products and services of their civilian counterparts. The range of all goods and services produced by armed forces are wide and manifold, i.e. the output reaches from deterrence and dissuasion, military training and exercises, medical treatment, maintenance in a naval wharf, operations abroad, scientific research work and teaching at military universities to the paperwork of the Ministry of Defence. To produce all final and intermediate products armed forces use land, labour and capital as factors for production. In peace and in wartime the factors of production are scarce and therefore their supply and use in production is always a critical bottleneck for satisfying all the needs of military planners and leaders.

In order to be economically successful, private enterprises need to observe the law of rational and efficient use of factors of production. Armed forces as typical state enterprises in the narrow sense without the need to yield profit, especially in wartime, seem to neglect the law of rational and efficient use of factors of production. This special situation of armed forces in a society stimulated economists to study armed forces as “a special case of an enterprise (*sui generis*)” and they also wanted to know more about the production process with armed forces. Therefore a small group of economists created the discipline “Defence Economics” as a part of economic science.

Defence Economics seems to be a rather new discipline without a family tree, which goes back to economic thinkers of the early days of humankind, but this new discipline may have its starting point in the 18<sup>th</sup> Century when the so-called classics made also some research work in the field of military affairs.

In the following essay we firstly will make a journey into the past by studying the literature of the so-called “classical economics” to find out what the founding fathers of economic science thought about the economic value of military forces. In the second chapter the author analyses the importance of the science-discipline Defence Economics in selected countries. The scientific basis of Defence Economics is presented in the third chapter and finally in the fourth chapter we give an overview what the special disciplines of economics can contribute to solve concrete questions in connection with, for example, defence, armed forces, recruitment and armament industry. Concluding remarks round off the discussion and give a forward look at possible fields of further research work for Defence Economics.

### **“DEFENCE ECONOMICS” AS PART OF THE SCIENTIFIC WORKS OF EARLY ECONOMISTS**

Economics is the science discipline which analyses the production, distribution, and consumption of goods and services. The term “economics” itself comes from the ancient Greek and means in a wider sense “management of a household (*oikos* = house, *nomos* = law)”. Economists with a special focus on historical facts always remark that in their eyes the founders of economics are the philosophical thinkers in the ancient Greece and Rome, but they also mention that modern economic theory has more its roots in the theoretical works of the classical thinkers of economic theory who lived and wrote their important works in the last decades of the 18<sup>th</sup> and first decade of the 19<sup>th</sup> Century, rather than in the famous and well-known works of the philosophers of the ancient times, like Plato.

It's not clear until now who was the first scientist to introduce the term “Defence Economics” into academic discussion. In Germany researchers found that in the 17<sup>th</sup> Century a few scientist made some economic research work about armed forces. In 1680 the German mathematician and philosopher *Gottfried Wilhelm Leibnitz* (1646-1716) wrote his

“*Oeconomia militaria*” (Military Economy) in which he discussed the connection between military affairs and the economy. After that, archbishop and one of prime advocates for the defence of Vienna in 1683 against the Ottomans, **Leopold Karl Graf von Kollonitsch** (1631-1707) wrote his “*Ökonomie in Militärsachen*” (Economy in Military Affairs) in which he analysed the connection between military affairs and the economy.

In Western Europe, especially England and France, the main military powers of the 18<sup>th</sup> Century, some scientists also focused their research work on armed forces. In the second half of the 18<sup>th</sup> Century the so-called “Classical Economists” wrote their thoughts about armed forces, wars and armament production in their famous works.

**Adam Smith** (1723-1790) the founder of modern economics devotes one chapter of his famous and well-known book “*An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth Nations*”, published in 1776, to the worth of defence, armed forces, recruitment of soldiers and financing the forces.

One of his most famous successors, **David Ricardo** (1772-1823), the founder of the modern theory of trade, published the results of his research in his book “*Principles of Political Economy and Taxation*” (1817). In his analysis, Ricardo became an opponent of wars because wars create turbulence in the economic activity, which results in great loss of welfare for nearly all groups in a society and participants in the economy. As a determined opponent of wars he was against the activity of any kind of armament industry. In sum he saw the work of soldiers extremely negative.

Ricardo’s contemporary in France as one of the great economists of his time was **John Baptiste Say** (1767-1823). Say was the first economist to study the sense of the business cycle in detail. In his work “*Traité d’économie politique ou simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent, et se consomment les richesses*” (1803) he concluded among other things that wars create loss of welfare because on the battlefields many young men died. Most of these young men were skilled workers in their civil occupation. Mostly, their education costs a lot of money. After they died in action their capacity for work was lost for production and therefore they are not able to pay back all the money which was spent for their education. Furthermore, he expressed the opinion that with all the dead men lost in the war an economy also lost many future consumers.

The founder of Marxism and opponent of capitalism, **Karl Marx** (1818-1883), pays no tribute to the military sector of a society. In his eyes soldiers are only an instrument of the leading class, the capitalists. Therefore expenditure in the defence sector is non-productive.

Two of the most influential economists of the 20<sup>th</sup> Century made also some research work about the military sector. The British economist **John Maynard Keynes** (1883-1946) and founder of “Keynesianism” wrote in 1940 during the Second World War “*How to pay for the war*” in which he made a proposal about the best possible way of financing the contribution of Great Britain to the great war. The political leaders in Great Britain trusted him and followed his advice. Following his ideas was one of the reasons why Great Britain organised an effective and efficient system of financing all activities during wartime.

In the USA the Noble Prize Laureate **Milton Friedman** (1912-2006) and founder of “Monetarism” studied in the 1970ies the system of recruitment of the Armed Forces of the USA. He found out that it was very ineffective and therefore very inefficient. In his opinion the problem was the quality and effort of the so-called recruitment officers, especially in the Army branch.

In summary, it may be said that defence as an important part of every society was not discussed in sufficient detail by the economists of the past. One reason for this failure caused in the outstanding model which included an explicitly military sector. A great step forward to solve this failure was made by **Charles J. Hitch and Roland N. McKean** in their work “*Economics of Defense in the Nuclear Age* (1960)” and **Keith Hartley and Todd Sandler**

*"Handbook of Defense Economics (2007)"*, nowadays important reference literature for further academic discussion.

The current academic discussion is influenced by the books of Hartley and Sandler and focuses on the question "What is the nature and scope of defence economics?"

In Hartley and Sandler's "The Economics of Defence - Volume I" we can find a helpful definition what "Defence Economics" is. Intriligator wrote<sup>ii</sup> *"Defence economics is concerned with that part of the overall economy involving defence-related issues, including the level of defence spending, both in total and as a fraction of the overall economy; the impacts of defence expenditure both domestically for output and employment and internationally for impacts on other nations; the reason for the existence and size of the defence sector; the relation of defence spending to technical change; and the implications of defence spending and the defence sector for international stability and instability."*

At first, we will leave the definition and discuss the scientific basis of "Defence Economics" in Chapter III in more detail.

## **THE DEVELOPMENT OF DEFENCE ECONOMICS IN SELECTED EUROPEAN COUNTRIES**

In this chapter we have presented a short historical overview about the development of Defence Economics in Austria, West-Germany, former East-Germany and, United Germany since the end of the Second World War.

### **Defence Economics in Austria**

After the Second World War, Austria was divided and occupied by the victorious nations United States of America, Soviet Union, Great Britain and France. In 1955 Austria regained its sovereignty, declared itself neutral and has stayed so until now and organised small Austrian Armed Forces (Österreichisches Bundesheer). It was also decided that Austria should spend only a small amount of its federal budget (GNP) on the Armed Forces. The small army and the small amount of military spending provide little incentive to make scientific research work about the impacts of Austrian Armed Forces on the economy on a larger scale. Therefore defence did not play a great role in the academic discussion and we can find only a small number of publications which can be assigned to the research field Defence Economics. Worth mentioning are Professor Alexander van der Bellen's study about "Rüstungskonversion/Conversion of armament", Professor Gudrun Biffel's study on "Wehrsysteme/Systems of Recruitment and their impacts on the labour market", Professor Herbert Strunz's study on "Management in Armed Forces", Professor Klaus Arnold's study on the "Garrisons and their economic impact on the regional economy", Strunz/Pöcher/Breunig's book about "Wehrökonomik/Defence Economics" and Harald Pöcher's book about "Geld, Geld...und nochmals Geld - Das Österreichische Bundesheer als Wirtschaftsfaktor von 1955 bis heute/Money, Money...and more Money - The Austrian Armed Forces as an economic factor from 1955 until present". Furthermore Strunz and Pöcher published some articles in the state-owned Austrian Military Journals "Truppendienst" and "Österreichische Militärische Zeitschrift" as well as in the independent Austrian Military Newspaper "Der Soldat".

This blatant apathy towards research work on military affairs in Austria becomes evident in the lack of academic educational establishments and research institutions.

### **Defence Economics in Western Germany and the reunited Germany<sup>iii</sup>**

The "Deutsche Bundeswehr/German Federal Armed Forces" was founded in 1955. Shortly after the foundation of the Bundeswehr Dr. Johannes Gerber, tried to introduce economic



thinking into the Armed Forces by writing essays and articles in newspapers and journals, i.e. “Modern Cost Accounting in Armed Forces” in the “Frankfurter Allgemeine Zeitung” as well as “Economy and Armed Forces” in the German military journal “Soldat und Technik”. Many publications in Western-German newspapers and military journal followed.

A great step forward was the foundation of two universities of the Federal Armed Forces in the early 1970ies in Munich and Hamburg. At these universities economists made research work about defence economics, i.e. Helmut Maneval, Lothar Grössl and Günter Neubauer in Munich as well as Straubhaar in Hamburg later. Other scientists who are worth mentioning, were Oswald Hahn at University of Nürnberg-Erlangen, Lutz Köllner, Carola Bielfeldt and Günter Kirchhoff. The most important publications of the heydays of the “German Defence Economics” were Kirchhoff (ed.) Handbuch zur Ökonomie der Verteidigungspolitik/Handbook on the Economy of Defence-Policy and Hahn Militärbetriebslehre/Microeconomics of military sector. Not later than the early 1970ies the Federal German Forces set a system of cost accounting in force.

After the reunification it was necessary to disarm the former National People’s Army (NVA) and to start a process of economic modernisation of the Federal Armed Forces. During this period, economists were welcomed as advisers how to disarm the NVA efficient and to solve the problem of integration of personnel of former NVA into the Bundeswehr. Not later than the 2000ies economic thinking became a cornerstone of the process of the so-called “Transformation of the Bundeswehr”, which is still on-going. Economists developed a series of measurements to compare the current situation of Bundeswehr with the status of the past.

After the death as well as retirement of the leading figures of the German Defence Economics the research work declined and has never been recovered until now. Defence Economics and its results of research therefore stayed widely unknown in the German Federal Armed Forces and the acceptance of Defence Economics is not widespread.

### **Defence Economics in the former German Democratic Republic<sup>iv</sup>**

The “Nationale Volksarmee (NVA)/National People’s Army” was founded in 1956 as an answer of the foundation of the Federal Armed Forces (Deutsche Bundeswehr) of the Federal Republic of Germany and NVA was disbanded in 1990 after the reunification of both German states into a unified Germany.

The Defence Economics in the former German Democratic Republic is also known as “Economic Theory of Armed Forces”. The science discipline has got its scientific basis from the theoretical Marxism-Leninism. As a central question, the scientists had to justify the work of soldiers as a necessity for the further development of socialism. The importance of the “Economic Theory of Armed Forces” was a part of the constitution of the former German Democratic Republic. In the 1960ies the most important economists published their “Probleme der Militärökonomie/Problems of Economic Theory of Armed Forces” (1967). During the 1980ies economists of the Military College “Friedrich Engels” in Dresden and of the University of Economics in Berlin consolidated their research and planned to publish a textbook, titled “Economic Theory of Armed Forces”. The work on the textbook lasted too long and the unforeseen reunification prevented the publication.

The research work of Economic Theory of Armed Forces in Socialism had to fulfil three main tasks. Firstly, Economic Theory of Armed Forces was a science discipline, which had to find out the best possible economic preparations against an aggression of western capitalist countries, especially the members of North Atlantic Treaty Organization (NATO). Furthermore, the scientists had to study the preparations of NATO-Members against the Warsaw Pact carefully. Secondly, Economic Theory of Armed Forces had to find out the most effective and efficient way to organise and arm the forces in peacetime and to prepare it for

operation in wartime. Thirdly, Economic Theory of Forces had to organise the co-operation between the civilian sector of national economy and the military forces in peace and wartime.

The author studied carefully the results of the research work of Economic Theory of Armed Forces in Socialism in the former GDR and after the Iron Curtain had vanished, he also discussed the results with former professors of the Military Academy “Friedrich Engels” in Dresden. In his opinion, the theoretical model was very carefully developed and led to results, which commanders of the former NVA could use for an efficient conduct of operations.

## **SOME REMARKS ON THE SCIENTIFIC BASIS OF DEFENCE ECONOMICSv**

Beforehand, it is beyond debate that theoretical knowledge of economic science is the basis of research work on Defence Economics.

Most of the countries of the world have mixed economies in that they feature a mixture of public and private sectors, of markets and command decision-making systems, and of incentive mechanism used. The private sector refers to all production that is in private hands and the public sectors refer to all production that is in public hands. Many of the production activities of the government are similar to corresponding activities carried out by private firms. The market mechanism, the operation of the forces of supply and demand is the very heart of the market system. The market mechanism can only operate fully when people follow certain „market“ behavioural norms. The seller of goods and services must be motivated by profit. The buyer must be motivated by wanting to get the most for their money, i.e. the biggest bang for the buck. Whenever market performance is judged to be faulty, it is the practice to speak of market failure. Market failure does not mean that nothing good has happened, but that the best attainable outcome has not been achieved. There are certain kinds of goods and services that would not be produced at all if the choice were left up to the market mechanism, even though it might be acknowledged by everybody that such goods provide benefits for all. *Such goods are public goods. An example on a large scale is national defence, on a small scale, navigational aids (such as a light buoy).* These are called pure public goods. They have two critical properties:

First, it does not cost anything for an additional individual to enjoy the benefits of the public goods. It costs no more to defend a country of one million and one individual than to defend a country of one million. This non-rival nature of public-goods has important effects on what we call efficient resource allocation, i.e. allocation of resources to produce at minimum cost what consumers want most.

Secondly, it is difficult or impossible to exclude individuals from the enjoyment of the public good. If our national defence policy is successful in diverting an attack from abroad, we all benefit; there is no way we could exclude any single individual from these benefits. The fact that private markets will not supply, or will supply too little of public goods, provides a rationale for many government activities.

Using these two characteristics, Figure 1 divides goods into four main categories:

- *Private Goods* are both excludable and rival. Consider clothing, for example. Clothing is excludable because it is possible to prevent someone from using clothing - you just don't give it to him.
- *Public Goods* are neither excludable nor rival. That is people cannot be prevented from using a public good, and one person's enjoyment of a public good does not reduce another person's enjoyment of it.
- *Common resources* are rival, but not excludable. For example, fish in the ocean are a rival good: When one person catches fish, there are fewer fish for the next person to

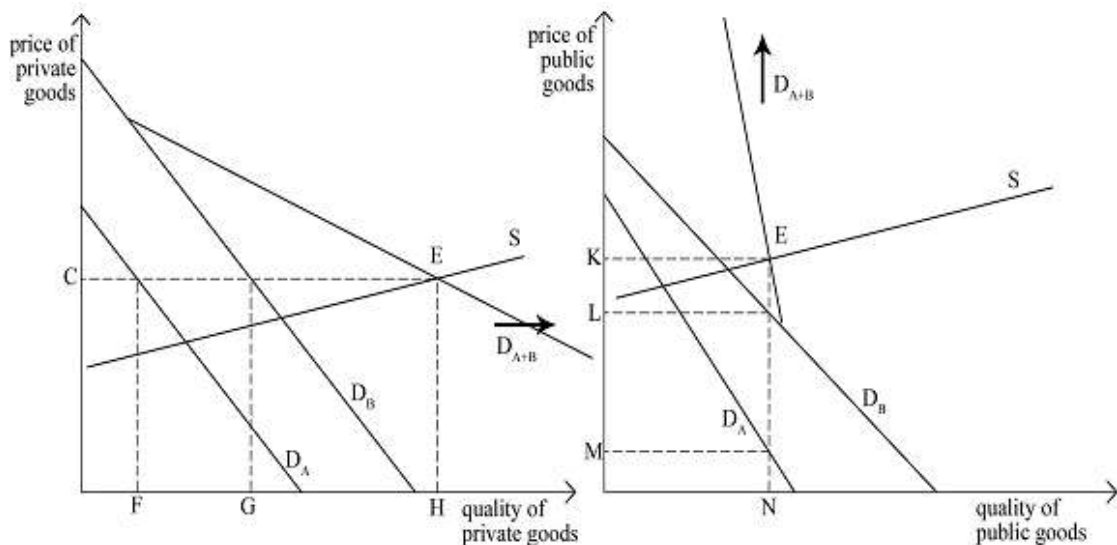
catch. Yet these fish are not excludable good because it is difficult to charge fishermen for the fish that they catch.

- When a good is excludable, but not rival, it is an example for a *Natural Monopoly*, i.e. fire protection in a small village or cable TV.

		Rival	
		yes	no
Excludable	yes	<b>Private Goods</b> - Clothings - Meals	<b>Natural Goods</b> - Fireprotection - Cable Tv
	no	<b>Common Persons</b> - The enviroment - Fish in the ocean	<b>Public Goods</b> - Efficent Government - Defence

1. Figure. Four types of goods

To explain the non-rival nature of public goods, it is helpful to compare the demand-and-supply diagram for private goods with the corresponding diagram for public goods.



2. Figure. Demand for private and public goods

(Source: Musgrave/Musgrave, page 52)

The left side of figure 2 shows the construction of market for a private good.  $D_A$  and  $D_B$  are the demand curve of individual A and individual B, based on a given distribution of income and prices for other goods. The aggregate demand curve  $D_{A+B}$  is obtained by horizontal addition of  $D_A$  and  $D_B$ , adding the quantities which A and B purchase at a given price.  $SS$  is the supply schedule, and equilibrium is determined at  $E$ , the intersection of market demand and supply. Price equals  $OC$  and output  $OH$ , with  $OF$  purchased by A and  $OG$  by B where  $OF + OG = OH$ .

The right side of figure 2 shows a corresponding diagram for a public good. We assume for this purpose that the consumers are willing to reveal their marginal evaluation of the public good.  $D_A$  and  $D_B$  are A's and B's respective demand curves, subject to the same conditions of given incomes and prices of other goods. Since it is unrealistic to assume that consumers volunteer their preferences, such curves have been referred to as "pseudo-demand curves". But suppose for argument's sake that consumer preferences are revealed. The crucial difference from the private-good case then arises in that the market demand curve  $D_{A+B}$  is obtained by vertical addition of  $D_A$  and  $D_B$ , with  $D_{A+B}$  showing the sum of the prices which A and B are willing to pay for any given amount. This follows because both consume the same amount and each is assumed to offer a price equal to his or her true evaluation of the marginal unit. The price available to cover the cost of the public good equals the sum of prices paid by each. SS is again the supply schedule, showing the marginal cost (chargeable to A and B combined) for various outputs of the public good. The level of output corresponding to equilibrium output OH in the private good case now equals ON. Which is the quantity consumed by both A and B? The combined price equals OK, but price paid by A is OM while that by B is OL, where  $OM + OL = OK$ .

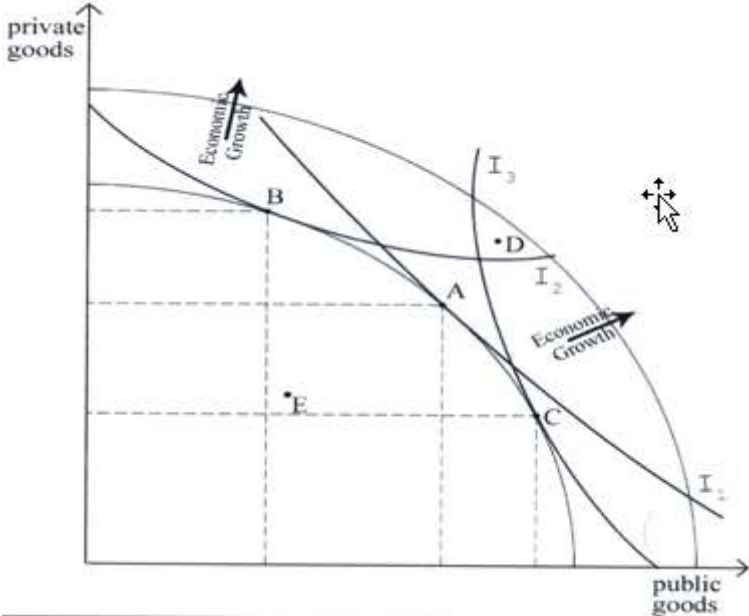
While the presentation of Figure 2 is helpful in bringing out the difference in efficiency conditions, it is misleading if taken to suggest that the provision of public goods might be implemented by the market mechanism of demand and supply, with equilibrium at E in the case of the private good. This interpretation implies that the consumers will bid as they would for private goods and thus overlooks the crucial fact that public goods are provided without exclusion. Because of this, consumer preferences for such goods will not reveal voluntarily. Since the number of participants is usually large, any one contribution will make little difference in total provision. Knowing this, consumers will find it in their interest to act as free-riders. The pseudo-demand curves of Figure 2 do not come into play and the market mechanism cannot function. To bypass this difficulty, economists have defined efficiency allocation for public goods in terms of a model which simply assumes that preferences are known, but it is not an operational approach. In practice, a political process must be used to obtain revelation of preferences and to furnish it with the fiscal resources needed to pay for them. This is done through voting on tax and expenditure decisions. Individuals, knowing that they must comply with the majority decision, will find it in their best interest to vote for that solution which will move the outcome closer to their own desires, and in this way they will be induced to reveal their preferences.

### **Public Goods (=guns) versus Private Goods (=butter)**

In the defence economic discussion, economists often use the terms "guns" and "butter" instead of public and private goods. The use of these terms should symbolize the trade-off between social welfare and military strength. Economics, as I mentioned above, is the study of scarcity. Given that resources are limited and people's wants are unlimited, the problem any economy has is how much of our resources should be devoted to the production of public and how much to private goods. The allocation of scarce resources among alternative uses, called resource allocation, determines the quantities of various goods that are produced. Choosing to produce a particular combination of goods means choosing a particular allocation of resources among the society. Further, because resources are scarce, it is desirable that they be used efficiently. In summary, because economic resources are scarce, a full- employed economy cannot have more of both bundles of goods. Let's consider an economy, which is fully employed and is producing its maximum possible outcome level. When an economy's available resources are fully employed, we say that the economy is producing its maximum possible output of goods. Given that resources are limited, the maximum possible output level is limited too. To have more of one, it must give up some of the other. The cost of having

more of one is the opportunity cost, or the amount of the other, that must be given up. Let us illustrate this concept by using the concept of a production possibilities frontier<sup>1</sup>. A production possibilities frontier is a curve representing the maximum possible output combinations of goods that can be produced with a fixed quantity of resources.

Figure 3 gives the various possible combinations of public and private goods that the society may produce.

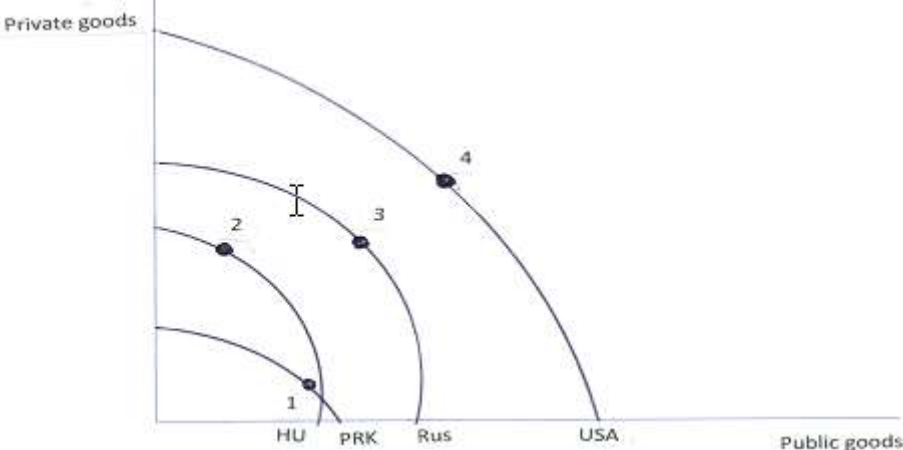


**3. Figure.** Production Possibility Frontier

Figure 3 uses the concept of the production possibility frontier (ppf) and the concept of indifference curves (I). The downward-sloping boundary shows the combination that is just attainable when all of the society’s resources are efficiently employed. Indifference curves show us combination of goods among which an individual is indifferent. The highest level of welfare is attainable at a point where the indifference curve tangent to the production possibility frontier. The indifference curves (I1-I3) in our figure represents combinations of private goods and public goods. The quantity of public goods produced is measured along the horizontal axis, the quantity of private goods along the vertical axis. Thus any point on the diagram indicates some amount of each kind of good produced. The production possibilities frontier separates the attainable combinations of goods such as A, B and C from the unattainable combinations of goods such as D. It slopes downward because resources are scarce. That means, more of one good can be produced only if resources are freed by producing less of the other goods. Points A, B and C represent an efficient use of society’s resources. Points A, B and C are the graphical expression what combinations of private and public goods are basically available for a society. The concrete decision what combination will be realized is a main task of the government and it is normally influenced by the election process in which political parties present their preferences about the provision of the public goods "National Defence". Point E represents either inefficient use of resources or failure to use the available resources. Point D on the other hand, represents a combination that cannot be produced given available resources and technology. The point can only be achieved if the production possibilities frontier shifts outward as a result of economic growth.

Let us consider that the ppf in figure 3 characterises for example the economy of the USA. The different location of point A, B and C needs a further explanation. The different location of point A, B and C on the ppf depends on the different indifference curves which tangent the ppf on different boundary points. Indifference curves are influenced by the special

circumstances in a country. In the USA, for example, on the one hand side most of the people are absolutely convinced that USA need strong armed forces to hold its position in the world as Number One but on the other hand side the people want an adequate supply with private goods. The situation of the USA is therefore most likely characterized by point A. In point C the production of public goods are higher but the level of supply with private goods may be too low to fulfil all the needs of the USA society. And finally in point B the production of public goods seems too low to guarantee the leadership of the USA in the world.



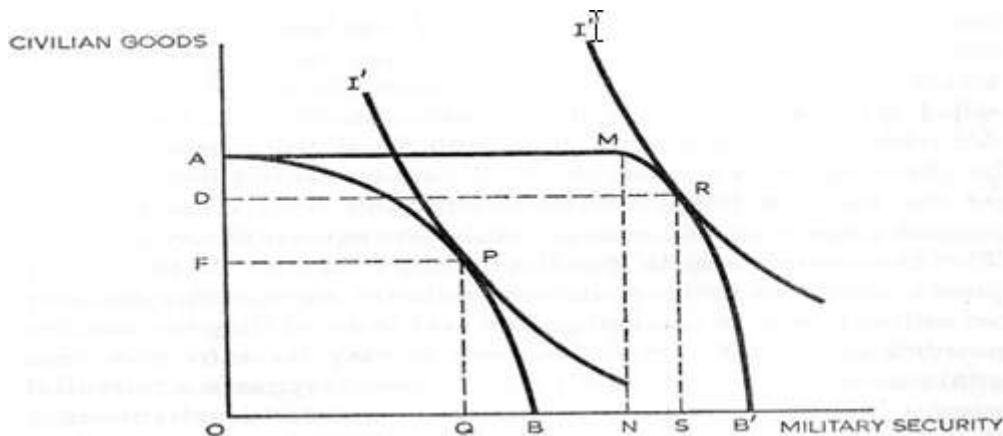
4. Figure. Production possibility frontiers of selected countries

Figure 4 needs some explanation. The production possibility frontiers (ppf) in figure 4 show the maximum amounts of production that can be obtained by economies, given its technological knowledge and quantity of inputs available. The four ppf represent the economic situation in four selected countries. Countries with a higher population normally have more capacities to produce goods and services than countries with a smaller population. A measure to compare the effort of countries producing goods and services is the Gross Domestic Product (GDP). In our special case the GDP of the USA is higher than the GDP of Russia (Rus), Hungary (HU) and the People’s Republic of Korea (PRK). The points 1, 2, 3 and 4 represent the efficient use of society’s resources in the selected countries. Point 1 shows us that the PRK produces a lot of more public goods than private goods. Point 2 shows us that HU produces a lot of more private goods than public goods, and so on.

The location of points 1, 2, 3 and 4 has consequences on the amount of defence budget. It is clear that a country which demands only a small amount of public goods needs less money for the production of public goods than countries which demand a higher amount of public goods. Therefore the decision-making process of a society concerning guns versus butter has a great influence on the strength of military power.

**The economic advantage of a membership in a military alliance**

Using the concept of production possibility frontier and indifference curve we can discuss the special case of the advantages to be a member state of a military alliance.



**5. Figure.** Economic advantages as a member state of a military alliance

(Source: Kennedy G.: *The Economics of Defence*, Rowman and Littlefield 1975, Page 54)

In figure 5 we measured the amount of military security purchased along the horizontal axis and the cost of civilian goods on the vertical axis. The model is based on the concept of the production possibility frontier and the community indifference curves. The realism of the concept will not be argued. The production possibility function AB shows all the combinations of output at the most effective levels of a country. The indifference curve is based on the assumption that if an individual prefers more of something to less of it, he must be indifferent to equal amounts. The indifference curve connects all points to which the individual is indifferent. In our model the society's indifference curve  $I'$  touches the production possibility frontier at P. This is an optimum combination of civilian goods and military goods in the case of the country. At point P the country will produce OF of civilian goods and OQ of military goods. If the country joins a military alliance what happens? The country benefits from the additional military security of the alliance. In the model this is shown by AM. The additional security moves the production possibility frontier outwards from the origin to a new tangential position with a higher indifference curve  $I''$  at R. The new combination of civilian goods and military security available to the country are OD of civilian goods and OS of military security. Total security is OS but the alliance contributes AM (ON) of this, and the country contribution only NS (instead of OQ outside the alliance). As the military effort required is less, this releases resources for civilian goods available for consumption. On most scales of welfare it would be considered to be better off.

### **CONTRIBUTION OF SPECIAL DISCIPLINES OF ECONOMICS TO DEFENCE ECONOMICSvi**

Economics as a science discipline has a wide field of research opportunities. For the purpose of this essay we want to divide economics into Macro-and Microeconomics, Business Economics, Economics of the Public Sector, Economic History, Economic Geography, Business Informatics and Operations Research. For the better understanding of the following chapter we will give a definition of macro- and microeconomics. Economists often use the terms macroeconomics and microeconomics to distinguish between different levels of economic analysis. In macroeconomics we are concerned with the workings of the whole economy or large sectors of it. These sectors include government, business, and households. For the purpose of analysis, the smaller groups that make up these large sectors are often lumped up together and treated as one unit. For example, the consumer sector may be treated as though it were one large household. The business sector might be considered to be one large business. Macroeconomics deals with such issues as economic growth, unemployment, recession, inflation, stagnation, and monetary and fiscal policy.

Microeconomics, on the other side, focuses on the individual units that make up the whole of the economy. Here we are interested in how households and businesses behave as individual units, not as part of a larger whole. Microeconomics studies how a household spends its money. It also studies the way in which to produce, how to make best use of factors of production, what pricing strategy to use, and so on. Microeconomics also studies how individual markets and industries are organized, what patterns of competition they follow, and how these patterns affect economic efficiency and welfare.

Though the special science discipline "Economics of Defence" is not widely known, researchers with a background in economics are well-advised to take the opportunity making research work in one or two special fields as mentioned above in this chapter.

### **Contribution of Macro-and Microeconomics**

Security and Defence Policy is an important field of governmental policy. For politicians and economists it is clear that only in a secure environment economic activity can prosper. Most of the national economies nowadays as a result of globalisation are closely-linked and therefore any kind of turbulence may have tremendous effects on almost every national economy. Defence Economy has to analyse the consequences of a failure of national Security and defence policy on the national economy. (See for more detail the essay of the author "Security policy and economy", published in *Hadtudományi szemle* Volume 1, Issue 1)

More and more important in times of recession is the question what amount of defence spending is still just acceptable in order not to endanger economic growth. Defence Economists have to give answers to this question.

Another interesting field of research work is "Economic warfare". Defence Economists who studied military science and economics are best qualified to analyse what kind of warfare countries should take. (See for more detail the essay of the author "Economic Warfare", published in *Hadtudományi szemle* Volume 2, Issue 3)

As a part of the industry the armament industry is a matter of discussion in nearly every state. The armament industry withdraws factors of production which therefore cannot be used in other parts of the industry, i.e. industry which produces consumer goods and services. (See for more detail the essay of the author "The armament industry of Japan from the foundation of Yamato-state (660 BC) to the present", published in *Hadtudományi szemle* Volume 4 Issue 4)

Within the last years, a wide field of discussion is the Civil Military Co-operation (CIMIC), which also has an economic part. One of the tasks of CIMIC in missions abroad is the initiation of economic activity between the troop-contributing countries and the area of the mission. (See for more detail the essay of the author "The internal dimension: economic impacts in troop-contributing countries - the example of Austria", published in *Hadtudományi szemle* Volume 3, Issue 1)

In microeconomic understanding the military is a large enterprise, in many countries the largest enterprise. The broad field of microeconomic research work will be discussed in the following paragraph.

### **Contribution of Business Economics**

Business economics as a field in applied economics uses economic theory and quantitative methods to analyse enterprises and the factors contributing to diversity of organizational structures and the relationship of enterprises with labour, capital and product markets.

Armed Forces as an enterprise guarantee security. They don't trade their goods and services on a marketplace and therefore they don't get income for the supply of their goods and services by every citizen, but only by the federal budget. The accounting system of the Ministry of Defence and the Armed Forces is an input-oriented governmental accounting with



a sole comparison of revenues and spending. In most cases costs of the production process of Armed Forces and the cost spiral are not really known. To solve this unsatisfactory situation most of the Ministries of Defence in Europe have introduced a strategic and operational controlling. Since that time within the operational controlling cost accounting has been playing a decisive role to find out the most efficient way to produce goods and services by the Ministry of Defence and the Armed Forces.

Furthermore, during the process of transformation Armed Forces use the methods of the Theory of Organization, Management of Personnel Resources, Logistics, Quality Management and Business Process.

### **Contribution of Economics of the public sector (Public finance)**

Economics of the public sector has its main focus on taxes, subsidies and the budgetary process of a government. Most of the Western countries have a states-budget which is only input-oriented. Therefore the administrative organisations have no interest in knowing their cost structure because it doesn't play any role how efficient an organization really works.

One of the most important questions in every country is "How much should we spend on national defence?" It is a more difficult question to answer than the question of how to allocate a given defence budget.

Within the last years great efforts were made to develop an output-oriented budget system which gives an organisation more responsibility and more incentive to work effectively and efficiently. For example, this new budgetary-system will be set in force in Austria in 2013. The author will write a special essay about this new budget process and its effects on the Austrian Armed Forces in one of the next issues of *hadtudományi szemle*.

Another important field of research work in public finance is the effect of the burden of military spending on the national economy and the international comparison of military spending. The burden of military spending and the ability to pay for military affairs plays an important role for the discussion about burden-sharing in alliances.

Economists of the public sector are concerned with the development of cost-benefit or cost-effectiveness analysis to find out what measurement of government is the most efficient. Therefore these methods have find a way into the planning process of armed forces.

### **Contribution of Economic History**

Economic History is a part of Cultural and Social History. The important works of the classics of economics of the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> Centuries contain large parts which analyse economic activity in the past and which can be classified as masterpieces of Economic History.

Nowadays, Economic History plays an important role by analysing National and International Armament Industry, the development of the organization of Armed Forces and to discuss the relationship between society and the military sector of an economy, the so-called military industrial complex.

### **Contribution of Economic Geography**

Economic Geography is a part of Geography with a close link to economy. An important field of research work of Economic Geography is to analyse the effectiveness and efficiency of national and regional economic structure to get usable data for the national and regional development plan.

Economic Geography plays an important role in research work about the impacts of military spending on the national and regional economy. The results of such an analysis could be used in the decision-making process if a garrison should be closed or not.

## **Contribution of Business Informatics**

Business Informatics has its focus on the research work on an efficient use of information technology in the whole economy and in public and private enterprises. A special field of interest widely discussed in Armed Forces is Information Management Systems and their efficient and secure use by military leaders in peace and wartime.

## **Contribution of Operations Research**

Operations Research is a discipline that deals with the application of advanced analytical methods to help make better decisions. Modern operational research originated at Bawdsey Research Station in Great Britain in 1937 and was the result of an initiative of the station's superintendent, A. P. Rowe. Rowe conceived the idea as a means to analyse and improve the working of UK's early-warning radar system, Chain Home. As a formal discipline, operational research originated in the efforts of military planners during World War II. The research work in Operations Research is focused on the solution of complex problems. To solve these problems scientists use econometric methods, mathematical optimisation, linear and non-linear programming, game-theory, simulation and network diagrams.

## **THE IMPORTANCE OF DEFENCE ECONOMICS FOR MILITARY LEADERSHIP**

Leadership plays for states and for every public and private institutions and enterprises an important role to fulfil tasks efficiently. An efficient leadership in this context is characterised by an efficient use of all available resources. To be efficient leaders, military leaders have to study the methods of economics very carefully and should use them wisely. Only if the fundamentals and principles of economics are put into practice, will armed forces be able to make an efficient job in peace and wartime.

Every military academic institution for the training of higher military leaders is well-advised to offer widely varied lectures in economics and defence economics to prepare future military leaders for their tasks in the best possible way.

## **CONCLUDING REMARKS**

After the Second World War the special economics discipline Economics of Defence focused on the research topic "efficient operations of Armed Forces under the conditions of the use of atomic weapons". In the past Defence Economists got their tasks for research work mostly from the government and governmental organisations. The experiences with research work of all these Defence Economists have clearly shown that Defence Economics as a science discipline provided many useful results for a *better design of Security and Defence Policy* and for a *better management within the Armed Forces*.

The environment for Armed Forces in Europe has been significantly changed since the end of the Cold War, but the new scenarios of threats are not less dangerous. These new threats shouldn't be neglected by the leading politicians in Europe and beyond. In Europe the leading politicians are working on the "Peace Project Europe" and within the last decades they have slowly, but steadily brought it to fruition. For roughly 20 years the period of Cold War has been over and the demands on Armed Forces have also significantly changed. In the new project the leading politicians assigned therefore new tasks to Armed Forces, especially humanitarian missions and various peace-support operations.

As a result of this development, defence economics should help to get the idea of the "Peace project: Europe" widely accepted. Particularly, defence economists should work out the advantage of an international division of labour of Armed Forces in nearly all fields of activity and the advantage of standardisation.

## Further Readings

- Biffel G.: Implikationen eines Freiwilligenheeres für den Österreichischen Arbeitsmarkt, in WIFO Monatsberichte 1/2003
- Breunig A., Pöcher H., Strunz H.: Wehrökonomik-Entwicklungen im internationalen Kontext, Peter Lang, Wien 2006
- Gerber J., Hahn O.: Betriebswirtschaftslehre und Streitkräfte, Walhalla u. Praetoria, Regensburg 1980
- Hahn O.: Militärbetriebslehre, Arno Spitz, Berlin 1977
- Hartley K. and Sandler T.: The Economics of Defence, Volume I –III, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2001
- Hitch Charles J. and McKean Roland N.: Economics of Defense in the Nuclear Age, Rand Corporation 1960
- Keynes J. M.: How to pay for the war?, MacMillan, London 1940
- Kennedy G.: The Economics of Defence, Rowan and Littlefield, New Jersey 1975
- Kirchhoff G. (Ed.): Handbuch zur Ökonomie der Verteidigungspolitik, Walhalla u. Praetoria, Regensburg 1986
- Musgrave R & Musgrave P.: Public Finance in Theory and Practice, McGrawHill, New York 1984
- Pöcher H.: Ökonomische Implikationen unterschiedlicher Wehrsysteme unter besonderer Berücksichtigung Österreichs, Peter Lang, Wien 2004
- Pöcher H.: Geld, Geld und nochmals Geld... Streitkräfte und Wirtschaft-das Österreichische Bundesheer als Wirtschaftsfaktor von 1955 bis in die Gegenwart, Band 9 der Schriften zur Geschichte des Österreichischen Bundesheeres, Wien 2006
- Pöcher H.: Rüstung in Europa, Truppendiensthandbuch, Astoria, Wien 2011
- Reiter E./Schöpfer G. (Ed.): Wirtschaft und Sicherheitspolitik, Styria, Graz 1999
- Ricardo D.: Principles of Political Economy and Taxation
- Say J. B.: Schönherr S. (Ed.): Streitkräfte, Ökonomie und Europäische Sicherheit, Ges. für Militärökonomie, Dachau 1999
- Schönherr S. (Ed.): Militärökonomie, Ges. für Militärökonomie, Dachau 2001
- Schulz K. E. (Ed.) Militär und Ökonomie-Beiträge zu einem Symposium, Vandenhoeck&Ruprecht, Göttingen 1976
- Smith A.: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth Nations
- Strunz H./Dorsch M.: Sicherheitspolitik und Wirtschaft, Peter Lang, Wien 2003
- Strunz H.: Management im militärischen Bereich, Eul-Verlag, Köln 2006
- Strunz H.: Management in Armed Forces, Eul-Verlag, Köln 2009
- Van der Bellen A. u.a.: Rüstungskonversion in Österreich, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Forschung, Wien 1985

---

i See Köllner L.: Militär und Ökonomie-literaturhistorische und literaturkritische Bemerkungen, in: Schulz 1976, page 52 ff

---

ii See Hartley and Sandler, 2001, Volume I, page 3 ff

iii See Kirchhoff (Hrsg.): Handbuch zur Ökonomie der Verteidigungspolitik 1986, Seite 534

iv See Schönherr S.: Militärökonomie-Rückblicke für die Gegenwart, Ausblicke für die Zukunft, Gesellschaft für Militärökonomie, Dachau 2002, Seite 49- 61 und 221 ff

v See Musgrave R. & Musgrave P.: Public Finance in Theory and Practice, McGrawHill, New York 1984, Page 51 ff

vi The chapter was written using theoretical and practical experiences of The author's research work during the last 30 years

VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június

Nyéki Dávid  
[david.nyeki@gmail.com](mailto:david.nyeki@gmail.com)

## VÁLLALATI BIZTONSÁGI SZERVEZETEK FELÉPÍTÉSE

### *Absztrakt*

*A tanulmány a gazdasági szereplők biztonsági szervezeteinek felépítésével foglalkozik. Egy elvi ajánlás bemutatását követően három egyedi, gyakorlati példát vázol fel, amelyek ékes bizonyítékai annak, hogy a versenyszférában tevékenykedő társaságoknak e szervezeteiket a saját egyedi igényeik alapján kell és érdemes üzemeltetni.*

*In this article I am focusing on the structure of security organisations belonging to participants working in the field of economy. After presenting a theoretical suggestion, I provide three unique examples from real life, which are excellent proofs of the fact that companies in the competitive sphere have to – and it is worth for them to – manage their security organisations based on their particular needs.*

**Kulcsszavak:** *biztonság, vállalati biztonság, biztonsági szervezet ~ security, corporate security, security organisation*

## BEVEZETÉS

Az alábbi tanulmányban a vállalatok biztonságának szempontjából egy rendkívül fontos és meglehetősen sokszínű képet mutató kérdést fogok boncolgatni, nevezetesen a vállalatok biztonsági szervezeteinek felépítését. A témát azért érzem lényegesnek, mert ezeknek a szervezeteknek a felépítése egyrészt nagymértékben meghatározza az egész vállalat fenyegetésekkel szembeni védekezési képességét, másrészt rendkívül változatos – a legtöbb esetben egyedi – struktúrával bírnak. Ez utóbbi tény oka a különböző ágazati, jogi, társadalmi, stb. környezetekben tevékenykedő gazdasági társaságok nagymértékben eltérő fenyegetettségében és biztonsági igényeiben keresendő.

A kérdéskörrel kapcsolatos vizsgálódásom alapjait egy Vasvári György, Lengyel Csaba és Valádi Zoltán által jegyzett tanulmány adja, ahol egy kiváló elvi javaslatot találhatunk, az ilyen szervezetek felépítésével kapcsolatban. [1]

A fent említett tanulmányban szereplő ajánlás szemléltetését és rövid elemzését követően három egyedi példát fogok bemutatni. Ezek, a szakmai pályafutásom során általam megismert – természetesen anonim módon elővezetésre kerülő – példák alkalmasak arra, hogy nagyon szemléletesen bizonyítsák azt, hogy az egyedi igények és lehetőségek nyilvánvalóan egyedi megoldásokat kívánnak.

Mindhárom példát egy, a vállalkozást bemutató, általános ismertetővel kezdem. Ez természetesen nem lesz alkalmas a vállalat beazonosítására, azonban ezáltal el lehet helyezni az adott társaságot a magyar gazdaságban, fény derül bizonyos egyedi sajátosságaira, illetve azok esetleges okaira, hátterére. Ezt követően fogom vázolni a cég biztonsági szervezetének felépítését, az egyes szervezeti szintekhez kötődő feladat- és felelősségi köröket. Végül minden példa bemutatását a vázolt szervezeti felépítés előnyeinek, illetve hátrányainak<sup>1</sup> taglalásával fogom zárni.

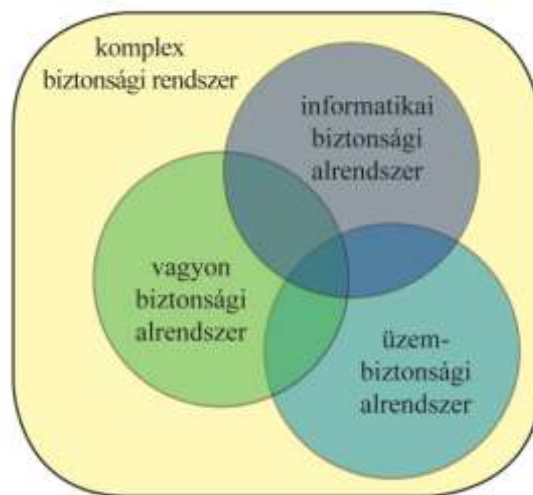
## 1. A VASVÁRI AJÁNLÁS

### 1.1. A vállalat komplex biztonsági rendszere

A Vasvári György és kollégái által publikált ajánlás a vállalat komplex biztonsági rendszerét három alrendszerre osztja. (1. ábra) Ezek a vagyonsvédelmi, az informatikai és az üzembiztonsági alrendszerek. A rendszer alkotóelemei inhomogének, és a működés során kölcsönhatások révén befolyásolják egymást. A három alrendszer, alapvetően egymástól eltérő célokat szolgál és ennek megfelelően különböző eszközöket használ, azonban a különböző szakterületek közti átfedések miatt ezen alrendszerek nem működtethetőek hatékonyan egymástól elszeparálva. Ezért ma már elengedhetetlen egy egységes, vállalati szintű rendszerbe való besorolásuk.

---

<sup>1</sup> Természetesen ez esetben a hátrány szó nem azt jelenti, hogy a tárgyalt szervezeti felépítés nem lenne megfelelő. Pusztán arról van szó, hogy az adott egyedi igényeket megfelelő, sőt sokszor optimális mértékben kiszolgáló rendszer bizonyos problémakörök kezelésére kevésbé alkalmas.



**1. ábra.** Egy vállalat biztonsági rendszere  
(Készítette: a szerző, Pécs: 2012)

Az alrendszerek főbb funkciói az alábbiak:

- vagyonbiztonsági alrendszer (a szervezet vagyonvédelmét hivatott szolgálni, a vagyonvédelmi intézkedések mellett jellemzően megtalálhatóak az informatikai védelmet szolgáló rendelkezések is);
- üzembiztonsági alrendszer (ebben az alrendszerben találhatóak meg például a tűzvédelmi, illetve a munkavédelmi szabályok, az esetleges speciális termelési igényeket szolgáló szabályok; az üzembiztonsági alrendszerben jellemzően találhatunk vagyonvédelmi és informatikai biztonsági intézkedéseket is);
- informatikai biztonsági alrendszer (a vállalat informatikai támogatásának védelmét szolgálja, mára az adatvédelem egyik legfontosabb eszközévé is vált; jellemzően találhatunk vagyonvédelmi intézkedéseket is). [2]

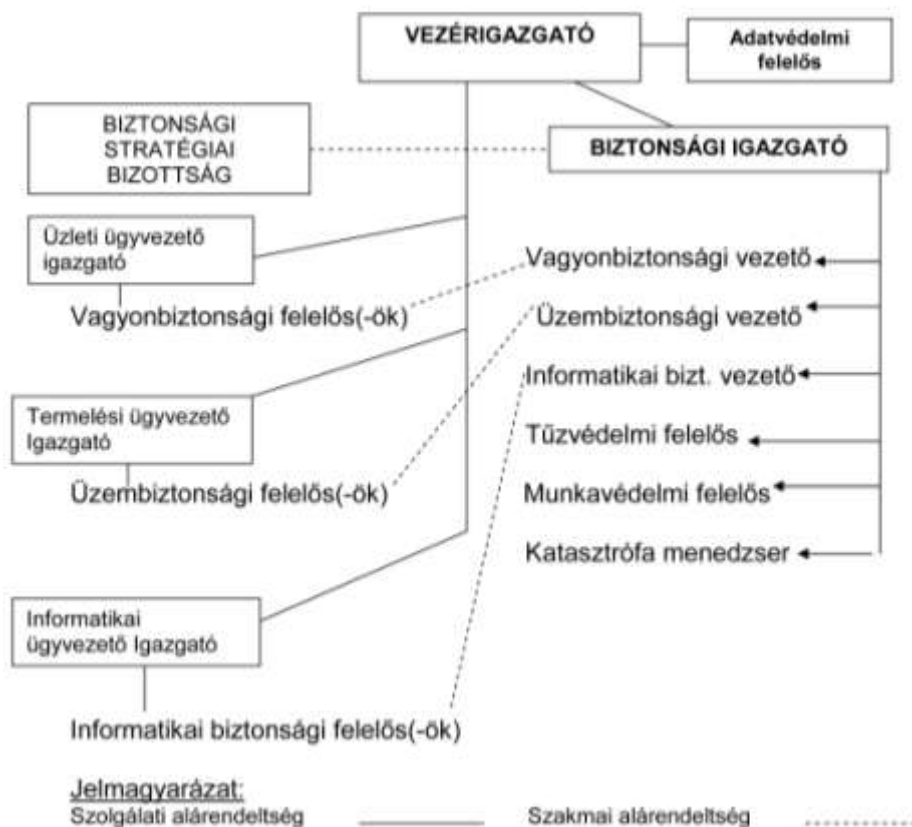
## 1.2. A biztonsági rendszer üzemeltetése, a biztonsági szervezet

A biztonsági alrendszerek elemeiért, a különböző védelmi intézkedésekért a védelmi intézkedések tulajdonosai felelnek:

*„A tulajdonos egy adatgazda, vagy rendszergazda, vagy menedzser, aki egy meghatározott adatállományért, vagy egy folyamatért (alkalmazói rendszerért), vagy a védelmi intézkedésekért felelős (ez nem vonható össze az előbbiekkal).”*[2, pp: 43-44]

A Biztonsági igazgató feladata elsősorban az alrendszerek működésének összehangolása révén a komplex rendszer létrehozása, az egyenszilárdság megteremtése, valamint a biztonság stratégiai szintű tervezése. A Vagyonbiztonsági vezető a vagyonvédelmi alrendszer, az Informatikai biztonsági vezető az informatikai biztonsági alrendszer, az Üzembiztonsági vezető pedig az üzembiztonsági alrendszer tulajdonosa, felelős vezetője.

A biztonsági szervezeteket célszerű a legfelsőbb vezetőnek (Vezérigazgató) alárendelni. Ennek a függetlenség biztosítása szempontjából van jelentősége, ami rendkívül fontos tényező a biztonságszervezés folyamatában, hiszen a különböző szaktevékenységek egymás *mellett* működését teszi lehetővé úgy, hogy a prioritások meghatározásának lehetőségét meghagyja a felsőbb vezetés kezében. A fentieknek megfelelően az egyéb szervezeti egységekhez tartozó biztonsági felelősöket, a megfelelő biztonsági alrendszer vezetőjének a hatáskörébe kell beosztani, vagyis célszerű lehet a szolgálati és a szakmai alárendeltség különválasztása. [2]



**2. ábra.** Biztonsági szervezeti séma  
 (Forrás: Vasvári György – Lengyel Csaba – Valádi Zoltán:  
 Vállalati biztonság keretrendszere; 45. o.)

## 2. „A” PÉLDA

### 2.1. „A” társaság általános bemutatása

#### *Tulajdonosi szerkezet*

„A” társaság teljes egészében külföldi (nyugat-európai) tulajdonban lévő multinacionális vállalat magyarországi leányvállalata.

#### *Fő profil*

A multinacionális vállalat az elektronikai ipar világviszonylatban is jelentősnek számító szereplője. A magyarországi leányvállalat jellemzően elektronikai szórakoztató cikkek gyártását és javítását végzi.

#### *Elhelyezkedés*

A cég két, egymástól néhány kilométernyi távolságra elhelyezkedő telephellyel rendelkezik. Az egyik létesítmény városi lakóövezetben, a másik egy ipari parkban található. A környezet bűnügyi és közlekedési szempontból is átlagosnak tekinthető. A két különálló objektum nincs egymásra utalva semmilyen szempontból, így ez önmagában nem jelent kockázati tényezőt.

#### *Sikeresség*

A társaság egész magyarországi megalapítása óta nyereséges, még akkor is pozitív mérleggel rendelkezett, amikor a nemzetközi cégcsoport összességében veszteséges volt.



## Állomány

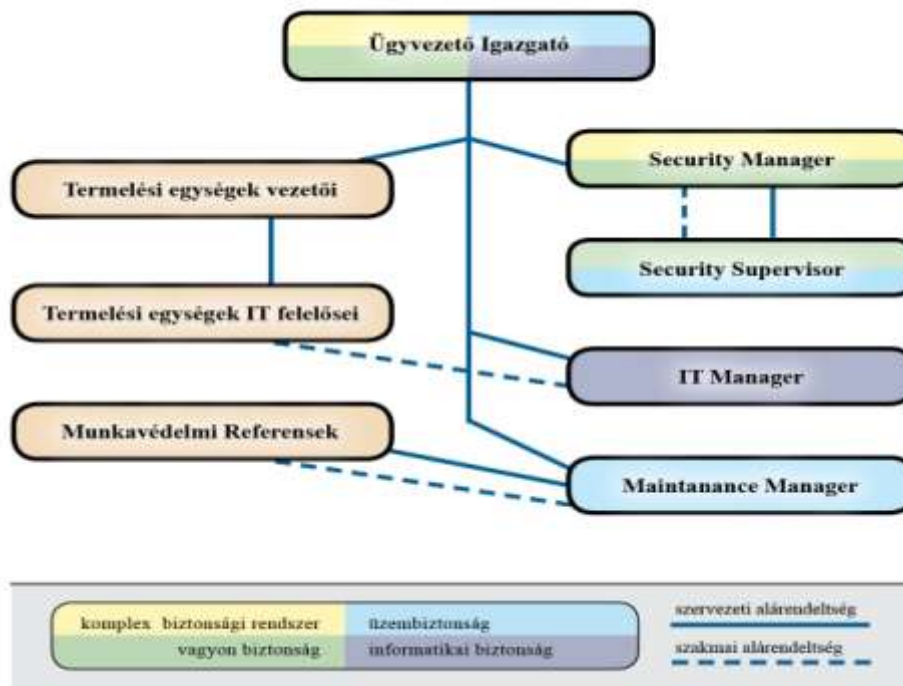
A foglalkoztatottak száma, az ágazat többi szereplőjéhez hasonlóan, rendkívül nagy határokon belül mozog, de jellemzőnek a 3500-5000 fős állományt tekinthetjük. Rendkívül magas a fluktuáció, valamint általános a kölcsönzött munkaerő széleskörű, ugyanakkor időszakos – a megrendelési állomány függvényében változó mértékű – alkalmazása. A foglalkoztatottak nagy részét, az alacsony végzettséggel rendelkező betanított munkások teszik ki.

## Főbb biztonsági kérdések

A cég komoly vagyonsvédelmi kihívásokkal kell hogy szembenézzon a mindennapokban, hiszen az általuk előállított termékek nagy értékűek és a feketepiacon könnyen értékesíthetőek. A foglalkoztatott személyi állomány, mint az a fentiekből kiderült, szintén komoly biztonsági kockázatot hordoz, a magas munkaerő vándorlás, illetve a foglalkoztatási forma<sup>2</sup> miatt. A vagyonsvédelmi kihívások mellett – már csak a nagy létszám miatt is – természetesen fokozott figyelmet kell szentelni a munka- és tűzvédelmi intézkedéseknek is. Az ágazatban meglévő kiélezett verseny pedig elengedhetetlenné teszi a különböző természetű üzleti információk magas színvonalú védelmét. A fentiekben ismertetett kockázati tényezők miatt a társaság rendkívül komoly gondot és összegeket fordít a biztonságra.

## 2.2. „A” biztonsági szervezetének felépítése

„A” biztonsági kihívásai rendkívül sokrétűek, magas szintű prioritásokat találhatunk mind a három biztonsági alrendszerhez kapcsolódóan. Ennek megfelelően komoly biztonsági rendszert épített ki, aminek az üzemeltetésére is nagy hangsúlyt fektet, amint ez a mellékelt ábrán is látható.



3. ábra. „A” biztonsági szervezetének a felépítése  
(Készítette: a szerző, Pécs: 2013)

<sup>2</sup> A kölcsönzött munkaerő esetében tovább nehezedik a biztonsági kockázatot hordozó személyek egyébként sem könnyű kiszűrése. Bár a megrendelő és a munkaerő kölcsönző cég között megkötésre kerülő szerződések jellemzően pontosan lefektetik a felek ilyen irányú kötelezettségeit és feladatait, a gyakorlati tapasztalat azt bizonyítja, hogy a kölcsönzött munkaerő bűnügyi szempontból történő szűrése sokszor okoz gondot.

Az Ügyvezető igazgató általános felelősséggel tartozik, természetesen a biztonsági kérdések területén is.

A Security manager felelőségi körébe tartozik a vagyonbiztonsági alrendszer, valamint a komplex biztonsági rendszer szakmai felügyelete és a biztonsági kérdésekhez kapcsolódó stratégiai tervezés. A Security manager közvetlen beosztottja a Security supervisor, aki a vagyonbiztonsági alrendszer felelős vezetője, valamint a társaság tűzvédelmi szakértője.

Az IT manager felelős az informatikai rendszer biztonságáért, valamint az információbiztonság informatikai aspektusaiért. A termelési egységek IT felelősei szervezetileg nem, azonban szakmailag az IT manager irányítása alatt állnak.

A Maintenance manager felel az üzembiztonságért. A munkavédelmi referensek az ő szakmai és szervezeti irányítása alá tartoznak.

### **2.3. „A” példa összegzése**

A cég igyekszik minden biztonsági kérdésre megfelelő választ adni. A nyilvánvalóan nagyon magas költségek ellenére rendkívül összetett rendszert építettek ki a kockázatok minimalizálása érdekében. Mind a három biztonsági alrendszernek megvan a felelős vezetője, ami által biztosított a folyamatos szakmai irányítás és felügyelet. Fontos tényező, hogy sikerült mindhárom alrendszer esetében megoldani a szakmai és szervezeti alárendeltség kérdését. Külön figyelemre méltó, hogy a Security manager személyében a stratégiai tervezést is biztonsági szakember végzi.

## **3. „B” PÉLDA**

### **3.1. „B” társaság általános bemutatása**

#### *Tulajdonosi szerkezet*

„B” társaság részben önkormányzati, részben magyar magántulajdonban lévő komoly tradíciókkal rendelkező, egykor szebb napokat látott vállalkozás.

#### *Fő profil*

Fő profilja a magas minőségű és nagy hozzáadott értékkel bíró ajándék- és dísz tárgyak gyártása és forgalmazása. A társaság az évszázados tradíciónak, egyedi termékeinek és egyes szabadalmainak köszönheti hírnevét.

#### *Elhelyezkedés*

A cég telephelye városi környezetben, főút mellett, a belvároshoz közel található. A környék bűnügyi szempontból semlegesnek tekinthető.

#### *Sikeresség*

Az egykor nemzetközi szinten is jegyzett és komoly eredményeket elért vállalat évek óta veszteséges, bevételei folyamatosan csökkennek. Az életben maradását a jelentős mértékű önkormányzati szerepvállalásnak köszönheti.

#### *Állomány*

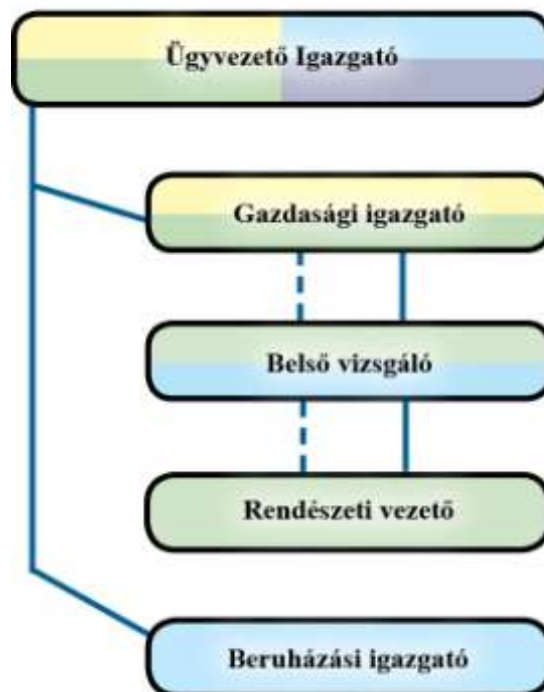
A foglalkoztatottak létszáma mintegy 250 fő. Az állományt – a speciális szaktudás miatt – a veszteségek ellenére is igyekeznek egyben tartani, reménykedve a fellendülésben. Ennek megfelelően a dolgozókat igyekezik megbecsülni a társaság, bár anyagi lehetőségek hiányában ez rendkívül nehéz. A fluktuáció elenyésző, sok dolgozó büszkélkedhet a manapság kuriózumnak számító több évtizedes munkaviszonnyal.

### Főbb biztonsági kérdések

A nagy értékű, könnyen értékesíthető termékek komoly vagyoni védelmi kockázatot jelentenek. A prioritás ennek ellenére egyértelműen a munka- és tűzvédelmi kérdéseken van, hiszen az évtizedes pénztelenség miatt az épületek és a berendezések rendkívül előregedtek, sokszor használhatatlanok, vagy akár balesetveszélyesek. Egyértelműen a biztonságos üzemeltetés fenntartása a legkomolyabb biztonsági kérdés.

### 3.2. „B” biztonsági szervezetének felépítése

„B” esetben az egyik legfontosabb szempont (nemcsak a biztonságsszervezés kérdéskörében) a költségcsökkentés, amit a társaság anyagi helyzete indokol. Ennek a ténynek a negatív hatásai természetesen a biztonsági szervezet felépítésében is tetten érhetőek.



4. ábra. „B” biztonsági szervezetének a felépítése  
(Készítette: a szerző, Pécs: 2013)

Az Ügyvezető igazgató természetesen itt is általános felelősséggel tartozik a vállalat sorsának alakulásáért, a meghozott döntésekért, ami alól a biztonság kérdésköréhez kapcsolódók sem jelentenek kivételt.

A Gazdasági igazgató – valószínűleg a pénzügyi helyzetre visszavezethető okokból – mind a biztonság stratégiai tervezésében, mind a vagyoni védelmi alrendszer és az üzembiztonsági alrendszer érintő kérdésekben bír döntési felelősséggel. A Belső vizsgáló a Gazdasági igazgató közvetlen beosztottjaként a vagyoni védelmi alrendszer, illetve az üzembiztonsági alrendszer egyes elemeinek a felelőse, azonban tevékenysége valójában javarészt az alrendszerekhez kapcsolódó gazdasági kérdések kezelésében merül ki. A Rendészeti vezető a Belső vizsgáló beosztottjaként felelős a társaság működéséhez kapcsolódó vagyoni védelmi rendszerek működéséért. Döntési joggal csak napi szakmai kérdések kapcsán rendelkezik, egyéb ügyekben javaslatokat tehet.

A Beruházási igazgató szakmai felelőse minden beruházással, karbantartással, kivitelezéssel kapcsolatos döntésnek, ennek megfelelően az üzembiztonságot érintő műszaki/szakmai kérdések hozzá tartoznak. A társaságnak nincs semmilyen műszaki háttere,

minden műszaki és karbantartási feladat külső szolgáltatók igénybevételével történik, ami pénzügyi szempontból feltehetően rentábilis, azonban sokszor okoznak problémát a kisebb-nagyobb késedelmek, hiszen bármilyen apró ügyről van is szó, nincs kapacitás az azonnali megoldásra.

A társaság informatikai támogatása szintén egy külső szolgáltató cég útján van megszervezve. Az informatikai biztonság kérdéseit ugyanez a társaság kezeli. A két cég között megkötött szerződés hivatott pontosan rendezni a köztük lévő jogviszony miatt keletkező jogokat, kötelezettségeket és felelősségi viszonyokat.

### **3.3 „B” példa összegzése**

A fent leírtakból talán a társaságot általánosan bemutató rész nélkül is egyértelmű lehet, hogy milyen rendkívüli fontossággal bír a cég számára a költségek lefaragása. A három alrendszer közül csak az üzembiztonságinak van valódi szakmai vezetője (azonban maga a végrehajtó szervezet itt is hiányzik), míg az informatikai biztonsági alrendszer üzemeltetését és szakmai vezetését is kiszervezték, a vagyonbiztonsági alrendszer felelős vezetője pedig csak gazdasági ügyekben rendelkezik szakmai háttérrel. A biztonságot érintő stratégiai döntésekért szintén egy gazdasági szakember a felelős.

A felsorolt nyilvánvaló hiányosságok ellenére nem lehet egyértelműen kijelenteni, hogy a vállalat biztonsági szervezetének a felépítése nem lenne alkalmas a kockázatok kezelésére. Sőt, több nemzetközi példa azt látszik bizonyítani, hogy a vállalatok legfelsőbb biztonsági vezetőinek – a biztonságért felelős stratégiai szintű döntéshozóknak – inkább üzleti szakembereknek kell lenniük, mint biztonsági szakértőknek. [3] Az viszont biztos, hogy ahhoz, hogy a társaság folyamatosan fenn tudja tartani a szükséges biztonsági szintet, minden alrendszer tekintetében időről időre igénybe kell venni külső tanácsadókat, ami persze komoly költséget jelenthet, bár valószínűleg még mindig olcsóbb, mint a szükséges szakembergárda folyamatos foglalkoztatása.

## **4. „C” PÉLDA**

### **4.1. „C” társaság általános bemutatása**

#### *Tulajdonosi szerkezet*

„C” társaság teljes egészében külföldi (nyugat-európai) tulajdonban lévő cégcsoport magyarországi tagja.

#### *Fő profil*

„C” fémipari cég, alkatrészgyártással és speciális ipari gépek összeszerelésével foglalkozik. Az anyacég világviszonylatban is piacvezetőnek számít saját ágazatában, ami elsősorban az alkalmazott technológiának és a folyamatos fejlesztéseknek köszönhető.

#### *Elhelyezkedés*

„C” városi lakóövezetben található, a környezet bűnügyi fertőzöttsége csekély. A közlekedési viszonyokat nehezíti a jelentős járműforgalom, illetve a lakó pihenő övezetek közvetlen szomszédsága.

#### *Sikeresség*

A cég magyarországi megjelenése óta nyereséges, folyamatosak a fejlesztések és a bővítések.

#### *Állomány*

A foglalkoztatottak száma közel 900 fő, ez évek óta folyamatosan bővül.

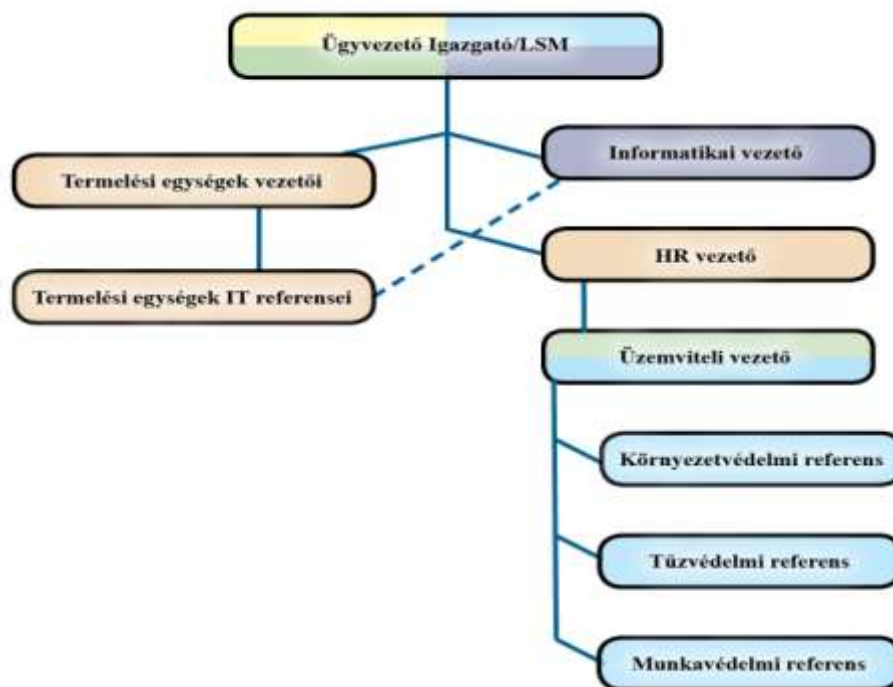
Az állomány jelentős része magasan képzett szakember, akiket mind anyagilag, mind erkölcsileg megbecsülnek. A fluktuáció elhanyagolható mértékű.

### Főbb biztonsági kérdések

A társaság elsődleges prioritásnak az információbiztonságot tekinti, ez egy nyilvánvalóan hasznos és elengedhetetlen eszköze a világpiaci pozíció megőrzésének. Az információbiztonság ügyének komolyan vételét bizonyítja, hogy az azt érintő főbb kérdések már a nemzetközi cégcsoport szintjén szabályozottak.

Sajátságos módon nem az előállított termékek, hanem az alapanyagok, illetve a gyártási folyamat során keletkező hulladék az, ami vagyonvédelmi kockázatot jelent. Ennek oka, hogy az előállított termékekkel ellentétben a nyers- és hulladék anyagok azok, amik jó áron és könnyen értékesíthetőek. Az üzembiztonság szintén komoly prioritást élvez, hiszen a nehézipar eleve komoly munkavédelmi kockázatokat hordozhat magában. Az üzembiztonság keretében foglalkoznak a környezetvédelemmel is.

## 4.2. „C” biztonsági szervezetének felépítése



5. ábra. „C” biztonsági szervezetének a felépítése  
(Készítette: a szerző, Pécs: 2013)

Az Ügyvezető igazgató<sup>3</sup> az általános, mindenre kiterjedő felelőssége mellett a biztonság stratégiai tervezéséért is felel. Ez különösen igaz az információbiztonságot érintő kérdésekre. Az ő feladata a helyi sajátosságok, trendek és jogszabályok ismeretében, a cégcsoport információbiztonsági iránymutatásai alapján, meghatározni és a jövőre nézve prognosztizálni az információbiztonsági kockázatokat.

Informatikai vezető az informatikai biztonsági alrendszer felelős vezetője, e feladata mellett szakmai támogatást nyújt az Ügyvezető igazgatónak a fenyegetések minimalizálása érdekében. A termelési egységek IT referenseinek a szakmai vezetője.

<sup>3</sup> Az Ügyvezető igazgató tölti be az LSM (Local Security Manager) pozícióját is.

Az Üzemviteli vezető, a HR vezető, beosztottjaként a vagyonbiztonsági és üzembiztonsági alrendszerek tulajdonosa. Három beosztottja, a környezetvédelmi-, a tűzvédelmi- és a munkavédelmi referensek a saját szaktevékenységeikért felelnek.

#### **4.3. „C” példa összegzése**

A létrehozott biztonsági szervezet hűen tükrözi a cégen, illetve a cégcsoporton belül kialakult, az egyedi sajátosságokból következő prioritásokat. Az alacsony vagyonbiztonsági kockázat miatt nincs külön csak azzal foglalkozó szakember, viszont az üzembiztonság komoly hangsúlyt kapott, az információbiztonság pedig egyértelműen kiemelt jelentőséggel bír. Az egyetlen szakmai szemmel megjegyzendő valódi negatívumot abban látom, hogy nincsen a biztonsági kérdésekkel komplex módon foglalkozó szakértő, ami megnehezítheti a gyakorlatban az alrendszerek működésének az összehangolását.

### **ÖSSZEGZÉS**

A három példa kiválóan érzékelteti a vállalatok biztonsági szervezeteinek különbözőségét, ami a már a bevezetőben említett egyedi sajátosságoknak köszönhető. Láthatjuk, hogy mindhárom példa esetében a speciális igényekhez próbáltak igazodni, ezért alakítottak ki rendkívül erős szakmai szervezetet A-nál, ezért igyekeztek mindenre az elképzelhető legköltséghatékonyabb megoldást találni B esetében, és ezért kapott C-nél kiemelkedő figyelmet az információbiztonság.

Külön megemlítendőnek érzem, hogy A és C példáknál – ahol nem nyomja rá a pénztelenség a bélyegét a mindennapokra – milyen jól érzékelhetők a kialakított prioritások. Ennek a kiemelését azért tartom fontosnak, mert nem szabad elfelejteni, hogy a gazdasági társaságok esetében a biztonság nem cél, hanem eszköz. Csak akkor beszélhetünk sikeres vállalati biztonsági programról, ha a biztonságra fordított erőforrások értéke nem haladja meg az eredmények értékét, legyen szó anyagi vagy akár erkölcsi értékekről. Ezért rendkívül fontos a megfelelő prioritások felállítása.

Összességében kijelenthető, és a bemutatott példák is azt bizonyítják, hogy a vállalatok biztonsági szervezeteinek létrehozására nincs ideális vagy legjobb recept. Ezeket a biztonságszervezési folyamat, a biztonsági stratégia megalkotásakor kell létrehozni, figyelembe véve minden releváns sajátosságot.

Ugyanakkor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a vállalat számára ideális struktúra kiépítése nem elegendő. A kialakított keretekhez és pozíciókhoz olyan szakembereket kell hozzárendelni, akiknek nemcsak a megfelelő felkészültsége van meg, de a vállalat igényeihez igazodó szemléletmódot is a magukévá tudják tenni. Ezáltal biztosítható az, hogy a létrehozott szervezetrendszer a tervezetteknek megfelelően funkcionáljon a hétköznapiakban is.

#### **Felhasznált irodalom:**

- [1] Vasvári György – Lengyel Csaba – Valádi Zoltán: *Vállalati biztonság keretrendszere, Vagyonbiztonság, Üzembiztonság, Informatikai Biztonság Ajánlás 6.0 változat* – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2006, ISBN nélkül
- [2] Vasvári György – Lengyel Csaba – Valádi Zoltán: *Vállalati biztonság keretrendszere*
- [3] Rachel Briggs – Charlie Edwards: *The Business of Resilience Corporate security for 21st century* – Demos, London, 2006, ISBN 1 84180 163 1; 78-95. o.