



A ZMNE BOLYAI JÁNOS KATONAI MŰSZAKI KAR
ÉS A KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA
ON-LINE TUDOMÁNYOS KIADVÁNYA

III. Évfolyam 1. szám 2008. március

ZMNE
BUDAPEST

A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Halász László

A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Prof. Dr. Munk Sándor ezredes

A szerkesztőbizottság tagjai és egyben rovatvezetők:

Prof. Dr. Berek Lajos ezredes CSc (Biztonságtechnika)

Dr. Eleki Zoltán PhD. (Fizikai felkészítés)

Dr. Haig Zsolt mk. alezredes PhD. (Védelmi elektronika, informatika és kommunikáció)

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

Dr. Jászay Béla PhD. (Védelemgazdaság)

Dr. habil. Lukács László mk. alezredes Csc. (Katonai műszaki infrastruktúra)

Dr. Paskó József CSc. (Térképészet és geoinformatika)

Dr. Szűcs László CSc. (Katonai logisztika és közlekedés)

Prof. Dr. Turcsányi Károly Csc. (Haditechnika)

Dr. habil. Vincze Árpád PhD. (Környezetbiztonság, ABV- és katasztrófavédelem)

Főszerkesztő: Dr. Kovács László PhD. mk. őrnagy

Szerkesztő: Poroszlai Ákos mk. alezredes

Webmester: Dr. Kovács László PhD. mk. őrnagy

A szerkesztőség elérhetősége:

Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 8. emelet

Postacím: 1581. Budapest Pf.:15.

Telefon: +36-1-432-9048

Fax: +36-1-432-9208

HM: 29-734

e-mail: hadmernok@zmne.hu

Kiadó: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem (ZMNE)

Kiadásért felelős: Prof. Dr. Szabó János, a ZMNE rektora

ISSN 1788-1919

Jelen számban megjelent írárok szerzői:

Dr. Bukovics István dandártábornok – Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

Dr. Földi László mk. őrnagy – ZMNE BJKMK, egyetemi docens

Hankó Márta – ZMNE BJKMK KMDI doktorandusz

Herczog Edit – európai parlamenti képviselő, az EP ipari és energiaügyi bizottságának tagja, az Atomenergia Jövőjéért európai Fórum elnöke, az Európai Energia Fórum elnökségének tagja, ZMNE BJKMK, KMDI doktorandusz

Kissné András Klára – HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.

Koleszár Béla – Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH Company, ZMNE BJKMK, KMDI doktorandusz

Koós Tamás mk. őrnagy – ZMNE BJKMK, KMDI doktorandusz

Körmendi Krisztina – PROTAN Zrt.

Dr. Krajnc Zoltán alezredes – ZMNE KLHTK, egyetemi docens

Majer Milán r. főhadnagy – ZMNE BJKMK Védelmi igazgatás szak, hallgató

Molnár Kolos – Európai Bizottság Energia és Közlekedési Főigazgatóság, Nukleáris Biztosítéki Igazgatóság

Dr. Nagy Károly – Miniszterelnöki Hivatal főosztályvezető, kormány-főtanácsadó.

Pándi Balázs – ZMNE KLHTK HDI doktorandusz

Dr. Pándi Erik – ZMNE BJKMK, egyetemi docens

Papp Gyula ezredes – ZMNE KLHTK HDI doktorandusz

Précsényi Zoltán – akkreditált európai parlamenti asszisztens, ZMNE BJKMK KMDI doktorandusz

Dr. Ruttai László – ZMNE SVKI

Prof. Dr. Solymosi József – ZMNE BJKMK, egyetemi tanár

Takács Attila r. alezredes – ZMNE KLHTK HDI doktorandusz

Turóczi Antal – ZMNE BJKMK KMDI doktorandusz

Zólyomi Géza okl. tű. mk. alezredes – Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóság Hatvan, parancsnok, ZMNE BJKMK KMDI doktorandusz

Bukovics István
Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
istvan.bukovics@katved.hu

ADALÉKOK A HADVISELÉS MŰSZAKI TÁMOGATÁSÁNAK ELMÉLETÉHEZ: A PADÁNYI-MODELL

Absztrakt

Elméleti elgondolásának rövid áttekintése alapján a modell olyan rendszernek tekinthető, amelyben a teória valamennyi igaz megállapítása automatikusan igaz. A Padányi disszertáció három alap megállapításának kiválasztásával bemutatásra kerül, hogyan építendő fel egy modell a kikötött feltételeknek megfelelően, a hibafa módszer logikai verziójának felhasználásával. A módszer a - szintaktikailag is jellemző - „Explokativ Kockázat Elemzés” (ERA) elnevezést kapta. A Padányi modell az ERA eseményrendszereként került meghatározásra, azaz a kiválasztott Padányi-féle megállapításokhoz és a hozzájuk kapcsolódó kérdésekhez alkalmazott „ISO 9001:2000 sikertelen bevezetése” főesemény konjunktív és diszjunktív esemény-összetevőiként, lsd. [Aighaie].

Az alábbi jellemzők a Padányi Modellnek megfelelően kerültek meghatározásra: eldönthetőség (a quorum feltétel, a konszenzualitás), az erős és gyenge pontok, valamint a vonatkozó számítógépes program forrása.

Following a brief discussion of the theoretical notion of model, it is defined as a system in which all the true statements of a theory are automatically true. Selecting three basic statements from Padanyi's dissertation it is shown how to construct a model in the stipulated sense using a logic version of fault tree methodology. This methodology is syntactically characterized and named „Explicative Risk Analysis”.(ERA). Padányi model is defined as the Event System of ERA ie. the conjunctive and disjunctive event components of the top event „FAILED ISO 9001:2000 IN IMPLEMENTATION”, due to [Aighaie], applied to the selected Padányi statements and their related subjects.

The following characteristics are determined with respect to the Padanyi Model: its decidability, (the quorum condition, the consensuality), the strong and weak points and the source of the related computer program.

Kulcsszavak: Hibafa, ISO 9001:2000, minőségirányítás, műszaki háttér, hadviselés, elmélet, modell, quorum, eldönthetőség, konszenzualitás ~ Fault tree, ISO 9001:2000, Quality Management, Technical Support, Warfare, Theory, Model, Quorum, Decidability, Consensuality

A PADÁNYI MODELL

Nemcsak a köznyelvi, de a hadtudományi szóhasználatban is, a „modell” szónak igen sok jelentése van. A NATO-ba való belépésünkkel a terminológiai helyzet rosszabbodott. Ennek részleteit [Hadnagy, 2000] kellőképpen illusztrálta.

Jelen tanulmányban a „modell” terminus technikust a kontextus természetéből kifolyólag bizonyos mértékig *tudományelméleti* értelemben használom. Ennek pontos definícióját mellőzve¹ elég annyit intuitíve mondani, hogy a „modell” szó itt valamely *elméletre* vonatkozik.

Egy *elmélet modellje* – a tudományelméleti értelemben – némiképpen hasonlít a képzőművészetben – pontosabban az esztétikában – használt modellfogalomhoz. Ha egy képzőművésznek gondolatai vannak a békéről és ezeket nem tudja vagy nem akarja szavakkal kifejezni, akkor valamely tárgyi létezővel ábrázolja azt. Így jelenik meg a békegalamb, mint a valóságnak egy olyan része, amelyen valamilyen értelemben *igaznak bizonyulnak* azok a gondolatok, amelyeket a művész a békéről igaznak vél. Kissé szokatlan megfogalmazásban a békegalamb a „békeelmélet” egy modellje. Hasonlóan, Tolsztoj Háború és békéje az író azon gondolatait tartalmazza, amelyeket a háborúval és a békével kapcsolatban igaznak tart. A mű *mondanivalója* azután ezt az elméletet *modellezi*. Az az elmélet, ami e modell mögött van, természetesen nem formális és nem szimbolikus (mint például az algebra vagy a geometria) és a szépirodalomban nem is elméletnek, hanem „mondanivalónak”, „üzenetnek” és efféléknek nevezik. Az ítélszék azután az a dolga, hogy a műből következtessen a mondánivalóra, az alkotó „elméletére”. Maga az elmélet viszont – formális logikai-tudományelméleti értelemben – nem más, mint posztulált vagy bizonyított állítások, megállapítások összessége, logikailag koherens rendszere. Ez a szóhasználat természetesen merőben más, mint amit egy terepasztalon látottakkal kapcsolatban modellként alkalmazunk, viszont nélkülözhetetlen, amikor egy elméletet akarunk jellemezni.

Tanulmányomban a „Padányi modell” lényegében az életmű azon koherens részére vonatkozik, amely a hozzáférhető publikációkban ölt testet, és amelyekből módszeresen kiköveztethetők a Szerző általánosítható gondolatai a hadműveleti műszaki támogatás vonatkozásában. Az ilyen jellegű feltáró munka, amely tehát a műből következtet a mondánivalóra, esetünkben pedig az *elméletről a modellre*, sajátos módszerbeli követelményeket támaszt. [Pauler, 1920] szerint nem végezhető sem *induktív*, sem *deduktív* módszerrel. Ez az alap kutatásban jellegzetesen alkalmazott és [Pauler, 1920] által kidolgozott *reduktív* nyomozás módszere. Ezt kívánom alkalmazni.

Forrásként [Padányi, 2007] akadémiai doktori értekezésének egyes részeire támaszkodom. Emellett az abban hivatkozott irodalmakat is igyekszem figyelembe venni.

A Padányi-elméletet számomra ezek szerint a következő megállapítások jellemzik.

„A környezetvédelmi feladatok jelentősége egyre inkább felértékelődik Különösen fontos lenne ... az objektumok birtokbavételének, illetve visszaadásának környezetvédelmi előírásait megismertetni katonáinkkal.”

„Egy korszerű, a szövetségi elveknek, ugyanakkor a magyar sajátosságoknak is megfelelő műszaki doktrína kidolgozása évek óta várat magára.”

„A műszaki támogatási feladatok egy része ... a harc és a békefenntartás során megegyezik, egy része hasonló és egy része eltérő vagy merőben új.”

Ezekből a megállapításokból (tehát az *elméletből*) szeretnék egy olyan rendszerre (tehát *modellre*) következtetni, amelyben mindezek a megállapítások *pusztán a rendszer konstrukciója*, definíciója révén automatikusan teljesülnek, pontosabban: teljesíthetők.

¹ A részleteket [Wartofsky] kitűnő munkája tartalmazza a 145-148 oldalakon

Felteszem tehát a kérdést, mi lehet az a rendszer, - ha egyáltalán létezik, vagy létrehozható - amelyben egyidejűleg szavatolható

A nemzetközi katonai műveletek környezetvédelmi követelményeinek teljesülése, a környezeti rendszerek sikeres működtetése

Egy műszaki doktrína működőképessége

A műszaki támogatási feladatok végrehajthatósága

Az első pont elemzéséhez előkészületeket kell tennem a környezetvédelmi követelmények és a modellezés vonatkozásában.

A NEMZETKÖZI KATONAI MŰVELETEK KÖRNYEZETVÉDELMI KÖVETELMÉNYEI

A nemzetközi katonai műveletek környezetvédelmi követelményei NATO-doktrínáját a [STANAG 7141] dokumentum tartalmazza.

Ennek elemzését [Jaczó, 2003] adta.

A NATO doktrína 4. pontja előírja a *környezetvédelmi kockázatelemzést*.

E két mozzanatból valamint Padányi idézett téziséből arra következtetek, hogy érdemes a hazai illetékes döntéshozók figyelmébe ajánlani azokat a hazai, nemzetközileg is elismert tudományos alap kutatásokat, amelyek alkalmazásával a feladatok rendszerszemléletű átgondolása elősegíthető lenne. Ezekről a kutatásokról a környezetmodellezés vonatkozásában teljes áttekintés nyerhető [Vicsek, 2000] akadémikus munkásságából.

A békefenntartás elméleti problémái a legszorosabb kapcsolatban vannak a *menekülés* és a *kimenekítés* problémáival. Talán ez az a terület, ahol a környezetvédelem érdekei a legerősebben ütköznek a hadvezetés érdekeivel. Ugyanakkor itt kerül leginkább előtérbe a műszaki támogatás tudásalapú vonatkozásainak fontossága. Megítélésem szerint a hazai sejtautomata-kutatás, elsősorban Vicsek Tamás akadémikus kutatócsoportjának eredményei, a civil-katonai együttműködés elméleti megalapozásában alapvetőek. Ez a kutatócsoport alkalmazta világviszonylatban elsőként a hadműveleti modellezés sejtautomata koncepcióját.

Környezeti rendszerek modellezése

A civil-katonai együttműködés alapkérdéseit vizsgálva [Shemall, 2006] megállapította, hogy a CIMIC-doktrínában szereplő „Civil” rész *horizontálisan* szervezett, míg a „Military”-rész *vertikálisan* szervezett, hierarchikus rendszer. Bebizonyítja, hogy a két rendszer együttműködése csak úgy lehetséges, ha érvényesül a „Networks Against Networks” (Hálózat hálózat ellen) elve. Ebből levezeti egy a CIMIC doktrínával harmonizáló operacionalizálható *hálózatcentrikus hadviselés* alapelveit. Kifejti, hogy a *hálózatcentrikus hadviselés* jelenti a terrorista hálózatok felszámolása [Lesser 1999ea.] által kidolgozott elméletének alapját.

[Moffat] az USA védelmi minisztériuma (DoD) keretében folyó CCRP-projekt² egyik tanulmányában kifejti hogy a háború egy komplex rendszer, amelyet elméleti szempontból a következők jellemeznek:

- Nemlinearitás
- Decentralizált irányítás
- Önszervezés.
- Nemegyensúlyi állapot
- Adaptivitás
- Kollektív dinamika

² CCRP – „Command and Control Research Program” (Vezetési és irányítási kutatási program)

Ezen belül a hálózatcentrikus hadviselés jellemzője, hogy

- emergens³,
- jellemzője nem annyira az *állapot*, mint az *állapotváltozás*,
- nem annyira a tulajdonságai, mint a tulajdonságai közti kapcsolatok jellemzik.

A részletek kidolgozása a NATO környezetvédelmi doktrínája szellemében nem nélkülözheti a környezeti rendszerek számítógépes ún. *in silico* kísérleti modellezését.

KÖRNYEZETI RENDSZEREK MŰKÖDTETÉSE ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSA

Ezzel kapcsolatban a következő NATO-szervezetekre és publikációkra hívnám fel a figyelmet:

AQAP: Allied Quality Assurance Publication (Lásd például: [AQAP])

ESDP: European Security and Defense Policy (Lásd például: [Lindley-French, 2003])

CCMS: Committee on the Challenges of Modern Society (Lásd például: [Jaczó, 2003], [Tor-Petter Johnsen, 2002])

Ezen előkészületekből eredtettem azon meggyőződésemet, hogy az általam Padányi-modellnek nevezett és a fentiekben körülírt rendszer nem lehet más, mint a hadviselés műszaki támogatására *alkalmas módon adaptált* minőségbiztosítás rendszere.

Ebben a megállapításban a hangsúly az „*alkalmas módon adaptált*” kitétlen van.

Megítélésem szerint a hadviselés műszaki támogatására adaptált minőségbiztosítás rendszere alkalmasságát azzal lehet elérni, hogy visszamegyünk a minőségbiztosítás szellemi gyökereiig.

A minőségbiztosítás szellemi gyökereit a *valószínűségi kockázatelemzés* alkotja. (Elterjedt magyar nevén: hibafa-analízis, hibafa-módszer stb.) Ennek igazolására elegendő hivatkozni a minőségbiztosítás Parányi György szerkesztette alaplására [Parányi, 1999]. Smith és Angeli dolgozatában elemzésre került a kockázatelemzés helye a minőségbiztosításban [Smith, 1995]. [Aghaie, 2004] pedig a hibafamódszert közvetlenül alkalmazza az ISO 9001:2000 implementációjára.

Ez és ennek továbbfejlesztése képezi a jelen tanulmány fő mondanivalóját.

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS ÉS LOGIKAI KOCKÁZATELEMZÉS

A valószínűségi kockázatelemzés továbbfejlesztését a logikai kockázatelemzés alkotja. Ennek paradigmatis kidolgozását nemrégiben fejeztem be [Bukovics, 2007].

Ezzel a módszerrel valamely esemény létrehozását vagy elkerülését vissza lehet vezetni a hatáskörünkben lévő (kézben tartható) események optimális együtteseinek választékára.

A részleteket ésszerű terjedelmi korlátokra tekintettel mellőzve, csupán az eredmények ismertetésére szorítkozom. A részleteket tartalmazó dolgozat teljes szakirodalmi hivatkozását azonban itt is közlöm.

A MINŐSÉGBIZTONSÁG KOCKÁZATA: A BIZTONSÁGI SZAKNYILATKOZAT

A logikai kockázatelemzés módszerével operatív meg lehet konstruálni a választ arra a kérdésre, hogy a hatáskörünkben álló események mely együttese alkotnak olyan optimális választékot, amelyben megtalálható valamely nemkívánatos – de közvetlenül nem kezelhető –

³ Nem ismeretes számomra az „Emergent” magyar katonai szaknyelvi megfelelője. Itt talán a „struktúrageneráló” adná vissza közelítőleg a jelentést.

esemény elkerülésére vezető tétel. Ezen logika szerint a minőségbiztosítás – adott esetben az ISO 9001:2000 - előírásainak sikeres érvényesítése azt jelenti, hogy milyen optimális eseményegyüttesek elkerülésével lehetséges az ISO 9001:2000 előírásainak *sikertelen bevezetését elkerülni*.

Ez a lényegileg *indirekt eljárás* a matematikában régóta ismeretes. Ahelyett, hogy bebizonyítanánk egy állításról, hogy igaz, bebizonyítjuk, hogy lehetetlen, hogy az állítás hamis legyen. Ez a módszer igen gyakran sokkal hatékonyabb, mint a direkt bizonyítás módszere, olykor pedig az egyetlen járható utat jelenti. Nos a minőségbiztosítási szabványok előírásainak érvényesítése esetében ez azt jelenti, hogy ki kell küszöbölni mindazokat a tényezőket – pontosabban: tényező-együtteseket – amelyek akadályozzák az intézkedéseket. Másként fogalmazva, valamely rendszer (adott esetben tehát a hadviselés NATO-környezetben való műszaki támogatásának) *jó minőségét* úgy biztosítjuk, hogy kiiktatjuk (éspedig valamilyen meghatározott értelemben optimális módon) mindazon tényezők együtteseit, amelyek a jó minőség kialakítását akadályozzák. Ezzel kiküszöböltük azt a – gyakorlatilag megoldhatatlan problémát, miszerint tartalmilag meg kellene határozni, hogy mit jelent a *jó minőség*. Erre a kérdésre eddig még senkinek sem sikerült kielégítő választ adni. A „*jó minőség*” meghatározására vonatkozó definíciók mindig azért használhatatlanok, mert a minőség vagy a minőségbiztosítás fogalmát sokkal bonyolultabb fogalmakra akarják visszavezetni⁴.

Vessük fel tehát azt a kérdést, hogy mi a *szükséges és elegendő* feltétele annak, hogy valamely adott, körülírt jóldefiniált helyzetben az ISO 9001: 2000 szabvány szerinti előírások érvényesítése *sikertelen* legyen. A sikertelenség megítélését mindig a lehető legáltalánosabb szinten igyekezzünk megfogalmazni.[Aghaie, 2004] eredeti megfogalmazása szerint a következő esemény (pontosabban az ezzel logikailag ekvivalens állítás) logikai elemzéséről van szó:

FAILED ISO IN IMPLEMENTATION

azaz értelemszerűen és részletesebben:

Az ISO 9001: 2000 szabvány szerinti előírások érvényesítése adott esetben sikertelen.

Ennek feltételeire azután ismét keressük azok szükséges és elegendő feltételeket. Mindaddig, amíg valamely objektív vagy szubjektív okból ez már tovább nem folytatható. Ezt az eljárást *explikációnak* nevezzük. Ezáltal - követve [Aghaie, 2004] eredeti szövegezését és elemzését -, a következő (biztonsági) *szaknyilatkozat* állítható elő:

Az alábbi szöveg az ISO 9001_2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE megnevezésű esemény logikai értelmezésére szolgáló úgynevezett `szaknyilatkozat`.

Sajátos, - tartalomjegyzékre emlékeztető - írásmódja különleges olvasási szabályok követését teszi szükségessé.

A szaknyilatkozat minden sora egy negatív tényállítást fejez ki (néha a rövideg kedvéért hiányos nyelvtani alakban).

A szaknyilatkozat minden sora - (kivéve az első sort) - egy pontokkal elválasztott számjegysorozattal kezdődik. (Például 2.3.2.1.1)

Ez az illető sor rendszáma. A rendszámok egy logikai alárendeltségi viszonyt fejeznek ki.

⁴ Így például Zsolnai József a következőképpen definiálja a pedagógiai minőségbiztosítást: „Olyan problémakezelési cselekvéssor, amely arra keresi a választ és megoldási módokat, hogy a releváns pedagógiai létezők (értékek, célok, tevékenységek, folyamatok, teljesítmények, objektívációk) világában a pedagógiai létezők tulajdonságai milyen minősítő kritérium (milyen értékduál, értékskála) mentén, milyen metodikával minősíthetők, hogy a minőség mint preferált értékesség, azaz értékes tulajdonság, illetve ezen értékes tulajdonság értékesség szerinti fokozatai a pedagógiai szolgáltatást nyújtók által vállalt misszióknak, értékválasztásoknak, célkitűzéseknek és a pedagógiai szolgáltatásokat használók – tehát a fogyasztók (szülők, tanulók, fenntartók) – szükségleteinek, érdekeinek, igényeinek megfeleljenek. [Pecsenye]

Ilyen és ehhez hasonló meghatározásokkal a logikai elemzés nem tud mit kezdeni.

Ha egy sor rendszáma csak az utolsó jegyében különbözik egy másik sor rendszámától, akkor a sor `alarendeltje`, szakkifejezéssel: `explikánsa` a másik sornak.

Tekintsük például a következő sort:

2.3.2.1.1(&):TERMÉKHEZ/SZOLGÁLTATÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ KÖVETELMÉNYEK HIÁNYOSSÁGA

Ennek (egyik)explikánsa az alábbi sor:

2.3.2.1.1.1:termékminőség meghatározásának hiányossága

A rendszámot némely esetben vagy egy `(V)`, vagy egy `(&)` jel követi. Ez az illető sor *logikai típusa*.

Kétféle logikai típus van: `diszjunkció` (ennek jele `(V)`), és `konjunkció` (jele `(&)`).

Ennek megfelelően beszélhetünk egy tényállítás `konjunktív` vagy `diszjunktív` explikánsáról.

Egy sor explikánsai együttesen a sor által kifejezett tényállítás szükséges és elégséges feltételét fejezik ki a megadott logikai típusnak megfelelően. Diszjunktív logikai típus esetében ez azt jelenti, hogy legalább az egyik explikánsnak fenn kell állnia, konjunktív esetben pedig mindegyik explikánsnak fenn kell állnia.

A példa esetében ez azt jelenti, hogy

A TERMÉKHEZ/SZOLGÁLTATÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ KÖVETELMÉNYEK HIÁNYOSSÁGA

(kifejezésnek megfelelő) tényállítás szükséges és elegendő feltétele az, hogy explikánsai mindegyike fennálljon.

Ha egy rendszámot nem követ logikai típusjel, akkor azt mondjuk, hogy e sor egy primitív eseményt (szakszóval: - primexplikánst) fejez ki.

A BIZTONSÁGI SZAKNYILATKOZAT SZINTAXISA

A valamely (fő) eseményre vonatkozó biztonsági szaknyilatkozat a következő formai szabályoknak (szintaxisnak) tesz eleget.

(1) Minden eseménymegnevezés előtt (kivéve az elsőt, amelyet **Főeseménynek** nevezünk) egy egy vagy több jegyből szám áll.

Ez az illető esemény *rendszáma*. A rendszámok egyértelműen kódolják az eseményeket és ezen túlmenően meghatározzák az események közötti logikai viszonyokat.

(2) Ha egy rendszám, például 2.4.2.4.2 jegyeinek száma eggyel nagyobb, mint egy másiknak, például 2.4.2.4-nek, és az utolsó előtti jegyéig pedig megegyezik azzal, akkor a több jegyű rendszámot a kevesebb jegyű *majoránsának*, a kevesebb jegyűt pedig a több jegyű *minoránsának* nevezzük. A majoránsnak megfelelő esemény a minoráns *explikánsa*, azaz szükséges és elegendő feltételeinek egyike. Például a 2.4.2.4.2 rendszámú esemény a 2.2.2.4.rendszámú esemény egyik explikánsa.

(3) Ha egy eseménynek van majoránsa, akkor legalább két majoránsa van. Az ilyen eseményt *összetett* vagy *kompozit* eseménynek nevezzük. Az összetett események rendszámát mindig vagy a (V) vagy a (&) jel követi. Az első esetben *diszjunktív*, a másodikban *konjunktív* eseményről beszélünk. Az összetett események majoránsai – logikai terminológiában – az esemény *explikánsainak* nevezzük. Például a 2.3.2.2.2 rendszámú esemény diszjunktív, a 2.3 rendszámú esemény konjunktív.

(4) A diszjunktív esemény bekövetkezésének (fennforgásának) szükséges és elegendő feltétele majoránsai *egyikének* bekövetkezése (fennforgása).

- (5) A konjunktív esemény bekövetkezésének (fennforgásának) szükséges és elegendő feltétele majoránsai *mindegyikének* bekövetkezése (fennforgása).
- (6) Ha egy eseménynek nincsen majoránsa, akkor elemi vagy *primitív* (röviden *prím*) eseménynek nevezzük. Például a 2.1.2.1.4 rendszámú esemény *prím*.

Ha egy kockázati rendszerhez adva van egy a fenti szabályoknak eleget tevő *szaknyilatkozat*, akkor a kockázati rendszert *explikált kockázati rendszernek* nevezzük.

Az explikált kockázati rendszer eseményeit – pontosabban eseményrendszerét – a *hibafa* matematikai értelemben mint egy úgynevezett *fagraf* definiálja, ábrázolja. A hibafa ugyanakkor úgy is felfogható, mint a prímesemények egy közvetett Boole-függvénye. Egy esemény vagy bekövetkezett (rossz magyarsággal, de pontosabb kifejezéssel „be van következve”, illetve „esete fennáll, „fennforog”), vagy nem. Ha igen, azt mondjuk, hogy az esemény *aktív* (vagy aktív állapotú, vagy aktív állapotban van), ha nem, azt mondjuk, hogy az esemény *passzív* (vagy passzív állapotú, vagy passzív állapotban van). A kockázati rendszer elemi *komponenseinek* (vagyis a prímeseményeknek) az állapota (mint a prímesemények Boole-függvénye) időről időre megváltozhat. Ennek megfelelően a (kockázati) *rendszer állapotáról* fogunk beszélni aszerint, hogy a primitív események adott állapota esetén a főesemény aktív-e, vagy sem. Ha aktív, akkor azt mondjuk, hogy *a rendszer aktív állapotban van*, ha passzív, akkor azt mondjuk, hogy *a rendszer passzív állapotban van*.

A *kockázati rendszer állapotát* az elemi kockázati tényezők (prímesemények) állapota egyértelműen meghatározza. A kockázati rendszer állapotán a rendszer prímeseményei állapotainak rendszerét (összességét) értjük.

A rendszer állapotát technikailag az úgynevezett *állapotlap* definiálja.

AZ ÁLLAPOTLAP

Egy állapotlapot mutat például a következő ábra:

SOR	AKT	ESEMÉNY KÓD	ESEMÉNYNÉV
01	F	1.1.1	vezetőségi elkötelezettség hiányossága
02	X	1.1.2.1	vezetőségi felülvizsgálat általános hiányossága
03	F	1.1.2.2	audit (felülvizsgálat) bemenő adatainak hiányossága
04	X	1.1.2.3	audit (felülvizsgálat) kimenő adatainak hiányossága
05	F	1.2.1	ügyfélelégedettség mérés hiányossága
06	F	1.2.2	minőségpolitika hiányossága
07	F	1.2.3.1	minőségcélok hiányossága
08	X	1.2.3.2	minőségirányítási rendszer hiányossága
09		1.2.4.1	felelősségi- és hatáskörök meghatározásának hiányossága
10		1.2.4.2	vezetőség felelősségének hiányossága
11		1.2.4.3	belső kommunikáció hiányossága
12	F	2.1.1	általános követelmények hiányossága
13		2.1.2.1	dokumentációs követelmények általános hiányossága
14	F	2.1.2.2.1	minőségi dokumentumok hiányossága
15	X	2.1.2.2.2	dokumentáció ellenőrzésének hiányossága
16	X	2.1.2.2.3	feljegyzések ellenőrzésének hiányossága
17		2.2.1	tartalék erőforrások hiányossága
18		2.2.2.2	felszerelések hiányossága

19		2.2.2.3	munkakörnyezet hiányossága
20		2.2.2.1.1	emberi erőforrások általános hiányossága
21		2.2.2.1.2	kompetenciák tudatosságának és képzésének hiányossága
22		2.4.1	mérés elemzés és javítás általános hiányossága
23	F	2.4.2.2	nemmegfelelő termékek ellenőrzésének hiányossága
24	F	2.4.2.3	adatelemzés (feldolgozás, értelmezés) hiányossága
25	F	2.4.2.1.1	ügyfél elégedettség hiányossága
26	F	2.4.2.1.2	belső audit hiányossága
27	X	2.4.2.1.3	eljárások ellenőrzésének és mérésének hiányossága
28	F	2.4.2.1.4	termék ellenőrzés és mérés hiányossága
29		2.4.2.4.1	folyamatos fejlesztés hiányossága
30		2.4.2.4.2	helyesbítő tevékenység hiányossága
31		2.4.2.4.3	megelőző tevékenység hiányossága
32		2.3.1	termék-előállítás/szolgáltatás megvalósítás tervezésének hiányossága
33		2.3.2.5	ellenőrző tevékenység és mérő műszerek hiányossága
34		2.3.2.1.2	ügyfélkommunikáció hiányossága
35		2.3.2.1.1.1	termékminőség meghatározásának hiányossága
36		2.3.2.1.1.2	termékminőség felülvizsgálatának hiányossága
37		2.3.2.3.1	beszerzési eljárás hiányossága
38		2.3.2.3.2.1	beszerzési háttérinformáció hiányossága
39	F	2.3.2.3.2.2	beszerzett termékre vonatkozó igazolás hiányossága
40		2.3.2.2.1.1	k+f tervezés hiányossága
41		2.3.2.2.1.2	k+f bemenő adatainak hiányossága
42		2.3.2.2.1.3	k+f kimenő adatainak hiányossága
43		2.3.2.2.1.4	k+f változások ellenőrzésének hiányossága
44	X	2.3.2.2.2.1	k+f felülvizsgálatának hiányossága
45	X	2.3.2.2.2.2	k+f igazolásának hiányossága
46	F	2.3.2.2.2.3	k+f validálásának hiányossága
47		2.3.2.4.1	termékek és szolgáltatások ellenőrzésének hiányossága
48		2.3.2.4.2	termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó validálási eljárások hiányossága
49		2.3.2.4.3	azonosítás és nyomonkövetés hiányossága
50		2.3.2.4.4	ügyféligények felmérésének hiányossága
51		2.3.2.4.5	termék megőrzés (raktározás, archiválás) hiányossága

ÁLLAPOTÉRTÉKELÉS

Megmutatjuk, hogy a főesemény, azaz az ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE megnevezésű esemény az aktuális állapotlap szerinti állapotban aktív.

A bizonyítás során fel fogjuk használni azt a tényt, hogy Egy konjunktív explikátum akkor és csak akkor aktív, ha mindegyik explikánsa aktív

Egy diszjunktív explikátum akkor és csak akkor aktív, ha bármelyik explikánsa aktív

BIZONYÍTÁS:

- (1) 2.3.2.2.2(V) aktív, mert egyik explikánsa (2.3.2.2.2.2) az állapotlap szerint aktív.
 - (2) 2.1(V) aktív, mert egyik explikánsa () aktív (1) szerint,
 - (3) 1.2.3(V) aktív, mert egyik explikánsa (1.2.3.2) az állapotlap szerint aktív.
 - (4) 1.2(V) aktív, mert egyik explikánsa (1.2.3(V)) aktív (3) szerint,
 - (5) 1.1.2(V) aktív, mert egyik explikánsa (1.1.2.3) az állapotlap szerint aktív.
 - (6) 1.1(V) aktív, mert egyik explikánsa (1.1.2(V)) aktív (5) szerint,
 - (7) 1(&) aktív, mert mindegyik explikánsa aktív vagyis:
 - 1.1(V) (6) szerint, 1.2(V) (4) szerint, aktív.
 - (8) 2(V) aktív, mert egyik explikánsa (2.1(V)) aktív (2) szerint,
- Tehát a főesemény (ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE) aktív, mert mindegyik explikánsa aktív vagyis:
- 1(&) (7) szerint, 2(V) (8) szerint, aktív.

MEGJEGYZÉS:

Az állapotlap szerinti aktív 9 prímesemény közül mindössze 3 effektív. (33,33%)

A verbális bizonyítás a következő:

A Bizonyítás 9 lépésben történik.

(1):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

2.3.2.2.2(V):K+F FELÜLVIZSGÁLATÁNAK HIÁNYOSSÁGA.

Ugyanis egyik explikánsa (2.3.2.2.2.2), vagyis

2.3.2.2.2.2:k+f igazolásának hiányossága.

az állapotlap 45. sora szerint aktív.

(2):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

2.1(V):MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER HIÁNYOSSÁGA.

Ugyanis egyik explikánsa (), vagyis

(&):ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE. aktív.

(3):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

1.2.3(V):TERVEZÉSI HIÁNYOSSÁG.

Ugyanis egyik explikánsa (1.2.3.2), vagyis

1.2.3.2:minőségirányítási rendszer hiányossága.

az állapotlap 8. sora szerint aktív.

(4):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

1.2(V):MÁS MR. (VEZETŐSÉGI FELELŐSSÉGI) OSZTÁLYOK HIÁNYOSSÁGA.

Ugyanis egyik explikánsa (1.2.3), vagyis

1.2.3(V):TERVEZÉSI HIÁNYOSSÁG. aktív.

(5):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

1.1.2(V):VEZETŐSÉGI FELÜLVIZSGÁLAT HIÁNYOSSÁGA.

Ugyanis egyik explikánsa (1.1.2.3), vagyis

1.1.2.3:audit (felülvizsgálat) kimenő adatainak hiányossága.

az állapotlap 4. sora szerint aktív.

(6):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

1.1(V):ELKÖTELEZETTSÉG ÉS FELÜLVIZSGÁLAT.

Ugyanis egyik explikánsa (1.1.2), vagyis

1.1.2(V):VEZETŐSÉGI FELÜLVIZSGÁLAT HIÁNYOSSÁGA. aktív.

(7):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő konjunktív esemény:

1(&):VEZETŐSÉGI FELELŐSSÉG HIÁNYOSSÁGA.

Ugyanis mindegyik explikánsa aktív:

Ezt már az előbb (1.1 esetére) kimutattuk.

Ezt már az előbb (1.2 esetére) kimutattuk.

(8):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő esemény:

2(V):MÁS Q.M.S. (MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER) OSZTÁLYOK
HIÁNYOSSÁGA.

Ugyanis egyik explikánsa (2.1), vagyis

2.1(V):MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER HIÁNYOSSÁGA. aktív.

(9):

Azt állítjuk, hogy aktív a következő konjunktív esemény:

(&):ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE.

Ugyanis mindegyik explikánsa aktív:

Ezt már az előbb (1 esetére) kimutattuk.

Ezt már az előbb (2 esetére) kimutattuk..

A MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI SZAKNYILATKOZAT

Az alábbi szöveg az ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE megnevezésű esemény logikai értelmezésére szolgáló úgynevezett `szaknyilatkozat`.

A biztonsági szaknyilatkozat a következő:

(&):ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE

1(&):VEZETŐSÉGI FELELŐSSÉG HIÁNYOSSÁGA

2(V):MÁS Q.M.S. (MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER) OSZTÁLYOK
HIÁNYOSSÁGA

2.1(V):MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER HIÁNYOSSÁGA

2.2(&):ERŐFORRÁS MENEDZSMENT HIÁNYOSSÁGA

2.3(&):TERMÉKELŐÁLLÍTÁS/SZOLGÁLTATÁS MEGVALÓSÍTÁS HIÁNYOSSÁGA

2.4(&):MÉRÉSEK ELEMZÉSÉNEK ÉS JAVÍTÁSÁNAK HIÁNYOSSÁGA

1.1(V):ELKÖTELEZETTSÉG ÉS FELÜLVIZSGÁLAT

1.2(V):MÁS MR. (VEZETŐSÉGI FELELŐSSÉGI) OSZTÁLYOK HIÁNYOSSÁGA

1.1.1.:vezetőségi elkötelezettség hiányossága

1.1.2(V):VEZETŐSÉGI FELÜLVIZSGÁLAT HIÁNYOSSÁGA

1.1.2.1.:vezetőségi felülvizsgálat általános hiányossága

1.1.2.2.:audit (felülvizsgálat) bemenő adatainak hiányossága

1.1.2.3.:audit (felülvizsgálat) kimenő adatainak hiányossága

1.2.1.:ügyfélelégedettség mérés hiányossága

1.2.2.:minőségpolitika hiányossága

1.2.3(V):TERVEZÉSI HIÁNYOSSÁG

1.2.4(V):FELELŐSSÉGI KÖRÖK, HATÁSKÖRÖK ÉS KOMMUNIKÁCIÓS HIÁNYOSSÁGOK

1.2.3.1:minőségcélok hiányossága

1.2.3.2:minőségirányítási rendszer hiányossága

1.2.4.1:felelősségi- és hatáskörök meghatározásának hiányossága

1.2.4.2:vezetőség felelősségének hiányossága

1.2.4.3:belső kommunikáció hiányossága

2.1.1:általános követelmények hiányossága

2.1.2(&):DOKUMENTÁCIÓS KÖVETELMÉNYEK HIÁNYOSSÁGA

2.1.2.1:dokumentációs követelmények általános hiányossága

2.1.2.2(V):DOKUMENTÁCIÓ HIÁNYOSSÁGA

2.1.2.2.1:minőségi dokumentumok hiányossága

2.1.2.2.2:dokumentáció ellenőrzésének hiányossága

2.1.2.2.3:feljegyzések ellenőrzésének hiányossága

2.2.1:tartalék erőforrások hiányossága

2.2.2(V):MÁS R.M. (ERŐFORRÁS MENEDZSMENT) OSZTÁLYOK HIÁNYOSSÁGA

2.2.2.1(&):EMBERI ERŐFORRÁSOK HIÁNYOSSÁGA

2.2.2.2:felszerelések hiányossága

2.2.2.3:munkakörnyezet hiányossága

2.2.2.1.1:emberi erőforrások általános hiányossága

2.2.2.1.2:kompetenciák tudatosságának és képzésének hiányossága

2.4.1:mérés elemzés és javítás általános hiányossága

2.4.2(V):MÁS M.A.I. (MÉRÉSEK ELEMZÉSE ÉS JAVÍTÁSA) OSZTÁLY HIÁNYOSSÁGA

2.4.2.1(V):ELLENŐRZÉSI ÉS MÉRÉSI HIÁNYOSSÁG

2.4.2.2:nemmegfelelő termékek ellenőrzésének hiányossága

2.4.2.3:adatelemzés (feldolgozás, értelmezés) hiányossága

2.4.2.4(V):FEJLESZTÉS HIÁNYOSSÁGA

2.4.2.1.1:ügyfél elégedettség hiányossága

2.4.2.1.2:belső audit hiányossága

2.4.2.1.3:eljárások ellenőrzésének és mérésének hiányossága

2.4.2.1.4:termék ellenőrzés és mérés hiányossága

2.4.2.4.1:folyamatos fejlesztés hiányossága

2.4.2.4.2:helyesbítő tevékenység hiányossága

2.4.2.4.3:megelőző tevékenység hiányossága

2.3.1:termékelőállítás/szolgáltatás megvalósítás tervezésének hiányossága

2.3.2(V):MÁS P.R. (TERMÉKELŐÁLLÍTÁS/SZOLGÁLTATÁS MEGVALÓSÍTÁS) OSZTÁLY HIÁNYOSSÁGA

2.3.2.1(V):FOGYASZTÓHOZ KAPCSOLÓDÓ ELJÁRÁSOK HIÁNYOSSÁGA

2.3.2.2(&):KUTATÁS ÉS FEJLESZTÉS HIÁNYOSSÁGA

2.3.2.3(V):BESZERZÉS HIÁNYOSSÁGA

2.3.2.4(V):TERMELÉS ÉS SZOLGÁLTATÁS HIÁNYOSSÁGA

2.3.2.5:ellenőrző tevékenység és mérő műszerek hiányossága

2.3.2.1.1(&):TERMÉKHEZ/SZOLGÁLTATÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ KÖVETELMÉNYEK HIÁNYOSSÁGA

2.3.2.1.2:ügyfélkommunikáció hiányossága

2.3.2.1.1.1:termékminőség meghatározásának hiányossága

2.3.2.1.1.2:termékminőség felülvizsgálatának hiányossága

2.3.2.3.1:beszerzési eljárás hiányossága

2.3.2.3.2(&):BESZERZETT TERMÉK HIÁNYOSSÁGA

- 2.3.2.3.2.1:beszerzési háttérinformáció hiányossága
- 2.3.2.3.2.2:beszerzett termékre vonatkozó igazolás hiányossága
- 2.3.2.2.1(V):K+F ELJÁRÁS HIÁNYOSSÁGA
- 2.3.2.2.2(V):K+F FELÜLVIZSGÁLATÁNAK HIÁNYOSSÁGA
- 2.3.2.2.1.1:k+f tervezés hiányossága
- 2.3.2.2.1.2:k+f bemenő adatainak hiányossága
- 2.3.2.2.1.3:k+f kimenő adatainak hiányossága
- 2.3.2.2.1.4:k+f változások ellenőrzésének hiányossága
- 2.3.2.2.2.1:k+f felülvizsgálatának hiányossága
- 2.3.2.2.2.2:k+f igazolásának hiányossága
- 2.3.2.2.2.3:k+f validálásának hiányossága
- 2.3.2.4.1:termékek és szolgáltatások ellenőrzésének hiányossága
- 2.3.2.4.2:termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó validálási eljárások hiányossága
- 2.3.2.4.3:azonosítás és nyomkövetés hiányossága
- 2.3.2.4.4:ügyféligények felmérésének hiányossága
- 2.3.2.4.5:termék megőrzés (raktározás, archiválás) hiányossága

AZ EREDMÉNYEK

A logikai kockázatelemzés a Profes + 4 (www.profes.hu) számítógépi programmal került végrehajtásra.

Ennek során az ISO – normákat *nem specifikáltuk* a Padányi-tézisek konkrét vonatkozásaira. Célunk inkább annak bemutatása volt, hogy a logikai kockázatelemzés (pontosabban az explikatív kockázatelemzés) milyen természetű szolgáltatásokat képes nyújtani a minőségbiztosítás területén.

Ennek során a következő megállapítások bizonyosodtak be.

Az említett Padányi-tézisek 51, a katonai vezetés műveleti hatáskörébe tartozó eseményre voltak visszavezethetőek. Ezeket a logikai kockázatelemzés terminológiájában prímeseményeknek nevezzük, ezek összességére itt helyénvaló lehet a *kontingens-kompetencia* elnevezés.

Kimutattuk, hogy a testületi döntés konszenzus-határa (mindhárom nemspecifikált) Padányi tézis esetében, mintegy 16% ami azt jelenti, hogy valamely tézis *testületi elfogadásához* minimálisan 16 százalékosnak kell lennie az igen-szavazatok számának.

Ez a *konszenzus-határ* a parlamenti legitimáció gyakorlatában teljesen szokatlan (eltekintve attól, hogy a konszenzus-határ megállapítását a törvény-előkészítésben nem szokás kockázatelemzésnek alávetni). Az hogy a döntés ilyen mértékű kisebbség esetén is meghozható – megítélésem szerint – a katonai *diszciplináris fegyelem*⁵ következménye.

Bebizonyosodott továbbá, hogy a *kontingens kompetencia* alapján a rendszernek 1064 *gyenge pontja* van. A *gyengepontok* az explikatív kockázatelemzés terminológiájában olyan minimális prímesemény-együttesek (tagszámuk az adott esetben 3 és 5 közé esik) melyek tagjainak együttes aktiválása maga után vonja a (nemkívánatos) főesemény bekövetkezését. Adott esetben ezek képezik azokat az alapeseteket, amelyek akadályozzák bármelyik tézis teljesíthetőségét.

⁵ A „diszciplináris fegyelem” nem pleonazmus. A katonai professzióban a fegyelem diszciplína (melynek eredet jelentése: fegyelem) egyik alaptárgya.

Ezzel szemben áll viszont az a meglepően kedvező körülmény, hogy a rendszer 110 úgynevezett *erős pontot* tartalmaz. Ezek olyan kockázati tényező- vagy minimális prímesemény-együttesek (tagszámuk az adott esetben 4 és 30 közé esik) melyek tagjainak együttes kiküszöbölése maga után vonja a (nemkívánatos) főesemény *meghiúsulását*. Adott esetben ezek képezik azokat az alapeseteket, amelyek *biztosítják* a tézisek teljesíthetőségét.

A KRITIKUS PONTOK STRATÉGIAI ÉRTELMEZÉSE

Stratégiai szempontból ez a következőképpen értelmezendő. Tegyük fel, hogy a rendszer egy nemkívánatos állapotban van.

Ez azt jelenti, hogy az előbb említett 1064 prímesemény-együttes közül az egyiknek *mindegyik* tagja aktív. A példa kedvéért tételezzük fel, hogy mondjuk az első gyengepontról van szó, amelynek jele CPT1 (**Critical PoinT1**). A Profes + 4 program eredménye szerint ez a gyengepont mindössze három kockázati tényezőt tartalmaz, azaz

$$CPT1 = \{02, 05, 12\},$$

vagyis fennáll a következő három esemény

p2: vezetőségi felülvizsgálat általános hiányossága,

p5: ügyfélelégedettség mérés hiányossága,

p12: általános követelmények hiányossága

(Ez elegendő ahhoz, hogy a rendszer nemkívánatos főeseménye bekövetkezzék.).

Nos, az explikatív kockázatelemzés elmélete szerint

bármelyik gyengepontnak mindegyik erős ponttal van közös kockázati tényezője.

Ezen rendkívül erős matematikai tétel alapján meg lehet lehet határozni a háritás optimális stratégiáját, azaz ki lehet választani azt az erős pontot, amelyet a legkedvezőbben (legkisebb költséggel vagy legrövidebb idő alatt) passzivalni lehet. Adott esetben az ezen gyenge pont okozta rendszerhibát 110 különböző erős pont passzivalásával lehet kijavítani. Ezek között egyaránt lesz 4 elemű és 30 elemű, és megtörténhet, hogy akár a 30 tagú erőspont kedvezőbben alkalmazható, mint a mindössze négy elemből álló.

A mai hadvezetés az explikatív kockázatelemélet ezen lehetőségeit még nem használja ki.

KITEKINTÉS

A meglévő elmélet alapján további vizsgálatok szükségesek illetve vannak folyamatban annak érdekében, hogy a proaktív védelem és (a kapott adatokból származtatható) háritási stratégiákat gazdasági elemzésnek is alá lehessen vetni.

Ezek közül két projekt minősül kiemelt jelentőségűnek a *szintvédelmi* és a *konfliktuselméleti* projekt.

Ezek részletei [Bukovics-1, 2007] illetve [Bukovics-2, 2007] dolgozatában találhatók.

Vizsgálataim során bevezettem a *logikai szint* fogalmát valamely kockázati rendszer formális explikátumára vonatkozóan. Ennek intuitív megközelítése a gátfogalom elemzésén alapul.

Az explikáció során megfigyelhető, hogy az egymást követő explikáció lépései során mindig (hacsak nem prímeseményről van szó) az eggyel előbbi lépésben szereplő események szükséges és elegendő feltételét adjuk meg. Ez azt az intuitív elképzelést sugallja, hogy az explikáció során a főeseménytől egyre „mélyebbre” jutunk, egyre „mélyebb szintre” érünk. Innen ered, hogy a főeseményt – tehát amelyből az explikáció kiindul – néha *csúcseseménynek* nevezik. Egyesek ezt a szemléletet követik⁶.

⁶ Az informatikai biztonság helyzete, biztonsági stratégia kialakítása és megvalósítása. Tanulmány.
http://www.informatika.gkm.gov.hu/data/39885/az_informatikai_biztonsag_helyzete.pdf

Ez azt sugallja, hogy a “gyökér-okok” (a mi szóhasználatunkban: prímesemények) egyazon szinten – alkalmasint a “legmélyebb szinten” – helyezkednek el. Ez azonban természetesen általános esetben nincsen így, hiszen “a legmélyebb szint” általános esetben egyszerűen *nem létezik*. Két „gyökér-okhoz” ugyanis különböző hosszúságú útvonalon, azaz különböző számú lépésben lehet eljutni. A [Bukovics-1, 2007] dolgozat által vizsgált esetben például az “1.2.1: belső gátfedőréteg összeomlás” prímesemény eléréséhez *három* lépés kell (az 1 –1.2 – 1.2.1 útvonalon), míg a “3.2.2.1.2: koronaösszeomlás” “gyökér-okhoz” *öt* lépésre van szükség (a 3 –3.2 – 3.2.2 – 3.2.2.1 – 3.2.2.1.2 útvonalon).

A szint fogalmának van azonban egy mély intuitív tartalma, amit a logikai szint bevezetői ignorálnak.

Ez a szintfogalom éppen a gáttal van kapcsolatban. Gátat azért építenek, hogy megvédjenek valamit. Az elméleti elemzés azonnal kiküszöböli azt a terminológiai bizonytalanságot, amit a napi nyilvános vízállásjelentésekben megfigyelhető ilyenféle közlések mutatnak: “Budapest 723 centiméter, 81 százalék”. Itt a centiméterrel a *fenéktől* (alkalmasint a “legmélyebb szinttől”) mért vízszintmagasságra, a százalékkal viszont a *gátkoronától* számított árvízszintre utaltak.

A gát védelmet nyújt az árvíz ellen. A gát *gátolja* az árvíz *támadását*, ezáltal védelmet nyújt az árvíz ellen⁷. A gondolkodó gátépítő *absztrahál* és *explikál*. Vannak ismeretei arról, hogy mi van (közvetlenül) a *hatáskörében*, mit tud „*kézben tartani*”. Természetesen nemcsak a lapátot tudja kézben tartani, hanem ezen kívül *bizonyos eseményeket elő tud idézni*, ki tud váltani, más eseményeket meg tud előzni, el tud háritani. Az árvizet nem tudja *közvetlenül* (azaz szervezés, intézkedés nélkül) sem megelőzni, sem elhárítani, miután ez nem áll hatalmában.

Létrehozhatók azonban *gátvédő események*. A *gátvédő eseményeknek* lesznek olyan ugyancsak összetett *következményei*, amelyek ismét gátvédők. A *következmények következményei* láncolatot alkotnak, *szintekbe rendezhetőek*. De nem felülről lefelé⁸, ahogyan a *veszély analízisében* történik, hanem a *védelem alkalmazása* során „alulról felfelé” („bottom–up” megközelítéssel

A második kutatási irányt a konfliktuselmélet azaz az erős kölcsönhatásban – konfliktusban – álló kockázati rendszerek vizsgálata képezi. Ezek azok a kockázati rendszerek, amelyek kölcsönhatásuk során *elveszthetik önazonosságukat*, más rendszerekké (roncsokká, rommá, elárasztott területté, elpusztult rendszerekké stb.) válhatnak, általános esetben pedig állapotváltozásuk, viselkedésük azon konfliktushelyzetek logikai szerkezetéből eredeztethető, amelyeket a szó egy meghatározott technikai értelmében valamilyen mértékben *tolerálnak*. A módszer alkalmazása egy *konfliktustipológia* megalkotását eredményezte.

A Padányi-modell alkalmazása szempontjából ezen kutatások folytatása ígéretesnek látszik.

⁷ [Shannon, 1938] klasszikus munkájában a kapcsolóáramkörök Boole-algebrai modelljének megalkotásakor a *gátlásfogalom* („hindrance” – „gát, gátlás, akadály”) explikációjából indult, észrevéve azt a mélyenszántó kapcsolatot, ami villamos vezetékek ellenállása és megszakadása között áll fenn. [Shannon-Moore, 1956]. Nem az ellenállás növelésének, a vezetékek megszakadásának *határesetét* kereste. A vezetékhálózatokban az áram és feszültségviszonyokat az Ohm törvény ismételt alkalmazásával előálló Kirchoff-egyenletek írják le. Ezek *aritmetikai* egyenletek. A naív megközelítés számára kézenfekvő lett volna a vezetékek megszakításához vezető *határeset* vizsgálata. (Egyre nagyobb ellenállás-értékek beírásával a Kirchoff-egyenletekbe, *határértékre térve* keresni az egyenletrendszer megoldását.) Így persze soha nem lehetett volna eljutni az aritmetika logikai (Boole algebrai) határesetéhez, mivel ilyen határeset *egyszerűen nem létezik*.

⁸ Divatos szóhasználat szerint „top-down” megközelítéssel.

HIVATKOZÁSOK

Aghaie, Abdollah (2004): Evaluating ISO 9001:2000 Implementation Using Fault Tree Analysis (FTA). Total Quality Management & Business Excellence, 15/7 September 2004, pages 971 - 983

AQAP (2003): NATO QUALITY ASSURANCE REQUIREMENTS FOR INSPECTION AND TEST (Edition 1) (June 2003)

<http://www.bwb.org/02DB022000000001/vwContentByKey/W26GXFRS314INFOFR/SFfile/AQAP%202130%20Ed%201-June%202003-e.pdf>

Bukovics István (2007): A természeti és civilizációs katasztrófák paradigmaticus elmélete. MTA Doktori értekezés. Budapest

Dr. István Bukovics 1 (2007): The Case for Dike Risk. www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan98.pdf

Dr. Bukovics István 2 (2007): Kockázatelemzés és konfliktuselmélet. NKFP6-00079/2005. Jedlik Ányos Kutatási Projekt jelentése

Jaczó Zoltán (2003): Gondolatok a NATO környezetvédelmi doktrínájának bevezetéséről. Új Honvédségi Szemle ISSN 1216-7436. - 2003. 57. évf. 5. sz., p. 55-67.

Hadnagy Imre és szerzőtársai (2000): A légi erők hadművelet elmélete. Egyetemi tankönyv. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.

Lesser I. O., Arquilla J. D., Ronfeldt F., Zanini M., Jenkins B. M. (1999): Countering the New Terrorism, RAND Corporation, Santa Monica, CA. http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR989/MR989.chap4.pdf

Lindley-French, Julian (2003): Kapcsolatok, amelyek összekötnek. NATO Stratégiai Partnerségei. 2003, Ősz. <http://www.nato.int/docu/review/2003/issue3/hungarian/art2.html>

Padányi József (2007): A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára. Akadémiai doktori értekezés. 2007

Parányi György (1999): Minőséget – gazdaságosan. Műszaki Könyvkiadó – Magyar Minőség Társaság. Budapest

Pauler Ákos (1920): Bevezetés a filozófiába. Danubia, Budapest (A reduktív nyomozás tárgyalása a 15-18. oldalakon.)

Shannon, C. E. (1938): A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits. AIEE Transactions 57, pp. 713-723

Shannon, C. E. – Moore, E. (1956): Reliable Circuits Using Less Reliable Relays. Franklin Institute 262, pp. 191-208.

Smith, J. A. (1995): The use of quality function deployment to help adopt a total quality strategy. Total Quality Management, VOL. 6, NO. 1

Shemella, Paul (2006): Interagency Coordination: The Other Side of CIMIC. Small Wars and Insurgencies 17/ 4, 449–457, December 2006

STANAG 7141: Összhaderónemi NATO doktrína a NATO által vezetett műveletek és gyakorlatok környezetvédelméről.

<http://www.nato.int/docu/stanag/7141/7141-ed04.htm>

Johnsen, Tor-Petter (2002): A hálózati társadalom sérülékenysége. NATO Stratégiai Partnerségei. 2002, Nyár.

<http://www.nato.int/docu/review/2002/issue2/hungarian/features2.html#top>

Vicsek Tamás (2000): <http://angel.elte.hu/~vicsek>

Wartofsky, M. W. (1977): A tudományos gondolkodás fogalmi alapjai. Gondolat Kiadó, Budapest.

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Hankó Márta
ZMNE PhD hallgató
marti1222@gmail.com

Földi László
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
foldi.laszlo@zmne.hu

„DIVATOS” GONDOLATOK A KLÍMAVÁLTOZÁSRÓL

Absztrakt

A cikk a globális klímaváltozás jelenségét vizsgálja, számos megjelent tudományos értékelés elemzésével és összehasonlításával. Áttekinti a jelenség korábbi alakulását és mai állapotát, megítélését, hozzátéve a természetes környezeti folyamatokat és azok egyes következményeit. A szerzők megpróbálnak rávilágítani arra a tényre, hogy a mai legdivatosabb, fenyegető jövőt elénk táró elméletek mélyén milyen sok a bizonytalanság, az egyes elméletek között mennyi ellentmondás feszül, és milyen fontos lenne a természetes folyamatokat nagyobb jelentőséggel kezelni. A végső megállapítás az, hogy a globális klímaváltozás ma ismert következményei nem egyértelműek, természetesen nem hagyhatók figyelmen kívül, de nem biztos, hogy rövid idő múlva annyira drasztikus éghajlatváltozás jelentkezik, mint azt ma prognosztizálják.

The paper deals with the phenomenon of the global climate change, based on the analysis and comparison of some scientific assessments. Gives an overview on the past and present state of the phenomenon, its evaluation, adding some of the natural processes and their consequences. The authors try to point the fact, that in the depth of the most fashionable theories, which predict an imminent, dark future, there are a lot of uncertainties, contradictions between, and how important the perception of natural processes would be. Final statement is that the known consequences of the global climate change today are not definite, of course they are not negligible, but the short term drastic weather change is not so sure, as predicted today.

Kulcsszavak: környezet, klímaváltozás, természeti folyamatok, vizsgálati eredmények ~ environment, climate change, environmental processes, monitoring results

Bevezetés

A klímaváltozás manapság divatos téma. Nem telik el nap anélkül, hogy a média meg ne említene. Az ember kiszolgáltatott, az időjárás, pedig kénye kedve szerint tart bennünket rettegésben.

Szkepticizmus, ideák... Minden ember szerint más történik a világban. A politika egyik meghatározó eleme a környezetvédelem, az embereket foglalkoztató egyik központi kérdés az olvadó jégsapkák büvköre, és a média által kiemelten preferált minden olyan hír, esemény, amely egy kicsit is elborzaszt.

Mindezek szerint szomorú jövő előtt állunk. Szinte biztos, hogy nem éljük túl önmagunk pusztítását, és a bolygó bosszút esküszik ellenünk. Támad, ahol tud. Hol hurrikán, hol árvíz formájában. És hogy mindenkinek jusson egy kicsi a rosszból még globálisan „klímaváltozik” is.

Valóság lenne mindez? Vagy egy „spielbergi” játék kellős közepén nézzük a műsort és várjuk, hogy mikor ér véget a történet? Mindez csak napjainkban van így, vagy megtörtént már korábban is? Itt az ideje kicsit utánajárni a dolgoknak. Tisztáznunk kell, hogy valóban csak mi vagyunk-e a pusztulás okozói?

Alapfogalmak, vizsgálatok

Tudjuk, hogy az időjárás a légkör pillanatnyi fizikai állapota, az éghajlat, pedig egy földrajzi térség időjárási rendszere. Fontos tényezők alakítják, ilyen például a beeső napsugárzás, a légkör, az óceánok, a krioszféra, vagy akár a bio- és geoszféra. Ismerünk különféle visszacsatolási mechanizmusokat (pl: vízgőz, hó-jég albedó, felhő visszacsatolás), de fontos lehet a légkörbe kerülő korom, pernye, és por mennyisége is. Gondoljunk csak az i.sz. 535-ben¹ történt óriási vulkánkitörésre, mely az egész világ geopolitikai térképét átrajzolta, és népek, kultúrák vallási, demográfiai arculatát alakította át, ahogyan az Dr. Halász László professzor úr [1] egyetemi jegyzeteiben is olvashatjuk.

Ha megvizsgáljuk a tudósok által rendelkezésünkre bocsátott bizonyítékok sorát (barlangrajzok, pollenanalízis, irodalmi művek, geológiai elemzések stb.), akkor azt láthatjuk, hogy a Föld éghajlati viszonyai folyamatosan változtak az elmúlt időkben. A dinoszauruszok idejében is megfigyelhető volt már egy erős üvegházhatás, mely a bolygón a mai hőmérsékleti viszonyokhoz képest 10-15 fokkal melegebb szférát eredményezett. Pedig emberi beavatkozás akkoriban még szóba sem jöhetett!

A földi jég elhelyezkedése is más arculatot mutatott. Mivel a földfelszín hőmérsékletének alakulása változó képet tár elénk, ezért elképzelhető hogy a jövőben kialakuló földi légkör olyan hőmérsékleti értékeket hordoz magában, amilyenre már évezredek óta nem volt példa. Már a középkori adatokban az i.sz. 1100-1300-as évekre vonatkozóan is kimagasló hőmérsékleti adatokkal találkozhatunk, melyek egy igen meleg periódust mutatnak. Ezt követően 1550-től 1850-ig következett be az ún. *kis-jégkorszak*.

Hideget meleg követ - ez sokkal várhatóbb, mint az, hogy újabb lehülés következik be. Ez történik talán napjainkban is, amikor mindenki globális klímaváltozást kiált, és az emberiséget okolja mindenért. Manapság annyira divatba jött a *katasztrófamarketing*, hogy talán elfelejtünk a dolgok mögé nézni. Elfelejtjük, hogy a természet is teszi a maga dolgát. Elfelejtjük, hogy természetes okokat is keresnünk kell. Nem arra utalok itt, hogy vegyük semmibe a környezetvédelmet, szennyezzük bátran a levegőt, hajigáljuk a szemetet, és

¹ Iu. 535-ben egy hatalmas vulkánkitörés rázta meg a mai Indonéz szigetvilágot. Porok, hamu, gázok, gőzök kerültek a levegőbe, melyek csökkentették a beeső napsugárzást, így a Föld átlaghőmérséklete csökkent. Hatására éhínség, járványok söpörtek végig a bolygón, új népek alakultak, régi kultúrák tűntek el a Föld színéről. Így jött létre többek között a júdaizmus, illetve tűnt el az indián kultúrák némelyike is.

pőfőgjünk minél bűzösebb autókkal, de talán nem kellene a pánik és a kétségbeesés szélére sodorni a laikusokat. Talán nem kellene a tudomány álcája mögé bűjva olyasmit terjeszteni, ami talán eltűzött, vagy irreális.

A világ talán legnagyobb klímakutató szervezete, az *Éghajlat-változási Kormányközi Testület* (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 1988 óta öt-hat évenként készít értékelést és jelentést a klimatikai kérdésekkel kapcsolatos ismeretek pillanatnyi állásáról. Az észlelések zőme egy felmelegedő világot és a klimatikus rendszer más változásaival foglalkozó összesített elképzelést tár elénk.

Harmadik értékelő jelentésükben új tudományos információk és bizonyítékok elemzését találhatjuk. A jelentés **egyrészt** információkat tartalmaz az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjára, a változások globális és regionális mintázatára, valamint a szélsőséges éghajlati események változásaira vonatkozóan. Másrészt bemutatja az óceáni vízkört, valamint a jéghátságok változásait is. Emelkedő hőmérsékletet, emelkedő tengerszintet, felmelegedő Földet jósolnak. Lehetséges. Sőt! Az eddigi példák igazolják kutatási eredményeiket.

De vajon valóban olyan *mértékű* lesz ez a felmelegedés, mint ahogy azt valóban hirdetik? Valóban tényleg *elolvadnak a sarki hósapkák*, és a *megemelkedő tengerek* elöntik a szárazföldet? Tapasztaljuk - itt Európa közepén-, hogy nyáron szinte olyan perzselőn süt a nap, mintha a sivatagban lennénk. Hogy telente nem esik a hó, pedig egykor ez is „divat” volt. Valami tehát valóban történik a Földdel, de ezt tényleg *csak mi emberek okozzuk*? És valóban akkora a baj, hogy visszafordíthatatlanul meg vannak számlálva a napjaink? Vagy *csak* számítógépek mögött kuporgó, helyszíni vizsgálatokat sohasem végző emberek félelemkeltő találgatásainak áldozatai vagyunk?

Ha már a jelentéseknél tartunk, akkor nem feledhetjük, hogy 2007. ismét az IPCC egyik jelentésének éve volt. Februárban tették közzé **negyedik értékelő jelentésüket**, mely sok újdonságot – az eddigiekhez képest-nem tartalmaz. Hatéves kutató munkájuk **ugyanazt az eredményt hozta**, mint a korábbiak: a bolygó éghajlata melegszik, s mindebben az ember tevékenysége is közrejátszik.

Háromrészes, háromezer oldalas tanulmányuk taglalja, hogy a folyamat visszafordíthatatlan. Az anyag fordítása magyar nyelvre már itthon megtörtént. Központi kérdését a **víz**, és annak megóvása képezi.

Információkat nyerhetünk arról is, hogy a légköri szén-dioxid mennyisége valamivel kedvezőbb mennyiséget mutat, mint amire valójában számítottak. Azonban a növekedés – a jelentés szerint – egyértelműen megfigyelhető. Míg a szén-dioxid és a metán esetében gyorsuló ütemben, a nitrogén-oxidok esetében az 1980-as évektől viszonylag stabil ütemben emelkedik a légköri koncentráció. Adatokat közölnek felszín közeli hőmérséklet emelkedéséről is. Az **értékelés teljes elemzését** a hely szűke nem teszi lehetővé, de a szervezet összes jelentése – eredeti, angol nyelvű anyag – az alábbi linken olvasható: <http://www.ipcc.ch>.

Csökkenő jégtakarók, változó csapadékmennyiségek, a jövőre vetített képek, riasztók. Továbbra is az emberi tevékenység áll a dolgok háttérében?

Már a *Forrester-Meadows modellek*² is foglalkoztak a környezetszennyezés jelenségével. De az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy nem egy, hanem számos modellt készítettek, és különböző, feltételezett eredményeket kaptak.

„Az IPCC 1990. évi becslése szerint a tengerszint emelkedése kb. 20 cm lesz 2030-ra, és 65 cm 2100-ra. Azonban ha az IPCC Második (1996) illetve Harmadik (2001) Értékelő

² A Forrester-Meadows modell a Római Klub felkérésére a 70-es években készült el, számos paraméter figyelembevételével. A Római Klub egy elit klub volt, 1968. áprilisában a Római Akadémia székházában alakult meg az emberiség jövőjével foglalkozni kívánó tudósokból, szakmai képviselőkből, politikusokból. A klub tagja maximum 100 fő lehetett.

Jelentésének adatait nézzük, akkor azt láthatjuk, hogy a prognózisokban jóslatokhoz képest a tengerszint emelkedés mértéke mérséklődött. A szárazföldi jég és gleccserek olvadása ugyanis kevésbé emeli a vízszintet. Míg 1996-ban 13-94 cm-rel számoltak, addig 2001-ben 9-88 cm-t prognosztizáltak”- foglalja össze könyvében Takács Sánta András [2] a kutatások eredményeit.

A negyedik értékelő jelentés adatai alátámasztják ezeket az eredményeket. Tény, hogy az olvadás folyamatos. Ám nézzünk pár érdekes adatot erre vonatkozóan.

Víz és jég

A **ma.hu** [3] **weboldalin** kutatógva érdekes cikkekre bukkanhatunk e témában.

„Tudósok szerint 18 ezer évvel ezelőtt a tengerek szintje 100 méterrel volt a mai szint alatt, majd a gleccserek olvadásának köszönhetően ez a szint rohamosan emelkedni kezdett egészen 6000 évvel ezelőttig. Itt az olvadás lassult, végül pedig stabilizálódott egy adott tengerszint. Habár az elmúlt 2000 év során ez a szint csak 1,1 mm-rel emelkedett évente, a múlt században már nagyobb ütemű emelkedés volt megfigyelhető (2 mm/ év)...

...A vízben lebegő jéghegyek olvadása azonban nem okoz tengerszintváltozást. ”...Ha egy műanyagpoharat teletöltünk vízzel, és mélyhűtőbe tesszük, a jég a pohár szélénél valamivel magasabban áll majd, ha viszont újra megolvasztjuk, a víz ismét tökéletesen belefér a pohárba. A víz térfogata tehát fagyással nőtt, ami viszont azt jelenti, hogy a jég sűrűsége kisebb a vízénél, lévén a tömeg változatlan. Emiatt képes a jégkocka, jéghegy lebegni a vízben. És a fentiek miatt nem nő az óceánok szintje sem, ha a jéghegy vízzé olvad...”- olvashatjuk az említett internetes oldalon.

De akkor mi a helyzet az Antarktisszal illetve Grönlanddal? Tudjuk, hogy az Antarktison található a Föld édesvízkészletének 90 %-a! Itt azért lehet más a helyzet, és a tudósokat azért izgatja annyira az olvadás mértéke, mert ez a hatalmas kiterjedésű jégtakaró szárazföldön található, nem pedig vízben úszik. Ez, pedig azt jelenti, hogy az olvadó víz képes megemelni a tengerszintet. A kérdés csak az, hogy pontosan mennyivel?

Elgondolkodtató írás jelent meg egy külföldi tudományos magazin oldalain is. A tudósok arról számoltak be, hogy az Antarktisz hűl. Íme, az eredeti angol nyelvű cikk [4]:

*„...Positive Mass Balance of the Ross Ice Streams, West Antarctica
Ian Joughin, 1* Slawek Tulaczyk2**

We have used ice-flow velocity measurements from synthetic aperture radar to reassess the mass balance of the Ross Ice Streams, West Antarctica. We find strong evidence for ice-sheet growth (+26.8 gigatons per year), in contrast to earlier estimates indicating a mass deficit (20.9 gigatons per year). Average thickening is equal to ~25% of the accumulation rate, with most of this growth occurring on Ice Stream C. Whillans Ice Stream, which was thought to have a significantly negative mass balance, is close to balance, reflecting its continuing slowdown.

The overall positive mass balance may signal an end to the Holocene retreat of these ice streams.

1 Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Mailstop 300-235, 4800 Oak Grove Drive, Pasadena, CA 91109, USA.

2 Department of Earth Sciences, A208 Earth and Marine Sciences Building, University of California, Santa Cruz, Santa Cruz, CA 95064, USA...”

Tény, hogy a gleccserek olvadása a XIX. század óta folyamatban van, és a tenger szintje 100 év alatt kb. 10-25 cm-t emelkedett. Grönland és az Antarktisz jégtakarójának elolvadása után az óceán szintje kb. 60 méterrel megemelkedne. (Modellkísérletek szerint 2100-ig a

várható emelkedés 0,2-0,6 m.) Kérdés, hogy a sarki jégtakaró teljes elolvadásának van-e reális lehetősége?

Az 1980-as években az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériuma megbízásából a nemzetközi kutatások eredményeiről összefoglaló jelentés készült, és megállapítást nyert, hogy az utolsó 100 évben Grönland jégtakarója lényegében nem változott, az Antarktisz jégtakarója pedig kissé növekedett. Ennek oka, hogy a 2-3 km magas jégdarabokon az uralkodó hőmérséklet mélyen a fagypont alatt van, általában az évi közép -24 °C és -56 °C között ingadozik, ha pedig a hőmérséklet itt akár néhány fokot emelkedik, annak következménye, hogy a levegő több vizgőzt tud befogadni, ezért nagy valószínűséggel több hó esik.

További következmény, hogy a növekvő hótakaróból több jéghegy szakad le, így a tengerek vizét az olvadó jéghegyek hűtik, ezzel együtt a fölötte lévő levegő is hűl. Így jöhet létre egy, a melegedést fékező, negatív visszacsatolás. A jövőre vonatkozóan arra a következtetésre jutottak, hogy ha a globális hőmérséklet emelkedik, a sarkvidék jégtakarójának jelentősebb változása csupán 1000 éves időskálán következik be. Az Antarktison még hosszabb idő alatt.

Tartós melegedésre először az 1930-as évek végén figyeltek fel. Kiderült ugyanis, hogy Észak-Európa és az Észak-Atlanti-óceán felett a XIX. század vége óta jelentős hőmérséklet-emelkedés következett be. Első lehetséges magyarázatként felvetődött a feltételezett üvegházhatás erősödése. Csakhogy az 1938 utáni évtizedekben ugyanezen térségben tapasztalt tartós lehülés ezt a magyarázatot megcáfolta.

Hasonló melegedés történt Norvégiától az Észak-Urálig Észak-Európában a XIX. század végétől 1940-ig. A negyvenes évek után azonban itt is tartós lehülés következett be. Ezen változásokért valószínűleg az észak-atlanti tengeráramlás erősödése, illetve gyengülése lehetett a felelős.

Ha a térképet magunk elé képzeljük, azt látjuk, hogy a Jeges-tenger csupán az Atlanti-óceán felé nyitott, a Csendes-óceán felől a keskeny Bering-szoros zárja el. Miért fontos ez? Mert hőszállítás tengeráramlások révén csak az Atlanti-óceán felől lehetséges.

Ma már általánosan ismert, hogy a globális átlaghőmérséklet a XIX. század végétől 1940-ig emelkedett mintegy $0,5\text{ °C}$ -ot, ezt követően lassú lehülés történt az 1970-es évek közepéig, majd ismét melegedés kezdődött, ami a legutóbbi évekig folytatódott.

Egyes becslések szerint a CO_2 duplázódásakor a globális hőmérséklet mintegy $2,5\text{ °C}$ -kal emelkedik. IPCC-modellekkel végzett számítások szerint, ha a CO_2 -kibocsátást csökkentik az 1990-es szintre kb. 40, 140 vagy 240 év alatt, majd fokozatosan tovább csökkentik, akkor az 1. számú ábrán látható értékek várhatók:

	ppm	a légköri CO_2 tömege 10^{15} kg
jelenleg (2000)	365	2,3
korlátozás határideje:		
2040	450	2,8
2140	650	4,1
2240	1000	6,3

1. számú ábra:

Kalkulált eredmények a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséről (Forrás: IPCC)

IPCC-modelleket használtak annak kiszámítására is, hogy a kibocsátás milyen mértékű korlátozása vezethet a légköri szén-dioxid stabilizálásához. Ezek a számítások feltételezik, hogy a fosszilis tüzelőanyagok égetésének mértéke kizárólag az emberi elhatározáson múlik (nemzetközi egyezmények és ezek betartása). Bár a föllelhető és kiaknázzható készletek becslései elég bizonytalanok, egy biztos: kitermelésük egyre nehezebb és költségesebb. A kőszén és a földgáz árának változását nehezebb követni, mivel országoként igen változó.

Anélkül, hogy az emberi tevékenységnek az éghajlatra gyakorolt hatását elhanyagolhatónak tételeznénk fel, meg kell jegyeznünk, hogy az 1990-es évek elején grönlandi jégmintákon végzett oxigénizotóp-vizsgálatok szerint az elmúlt kétszázötven-ezer évben – az utolsó tízezer évet leszámítva – drámai hőmérséklet-változások mentek végbe alig néhány évtized alatt. Az egyenként három kilométernél hosszabb jégfuratok felső része mintegy százötven ezer évre visszamenően évtizedes, vagy akár éves felbontást tesz lehetővé, ettől lefelé a nagy nyomás miatt összepréselődött jégrétegek már csak durva kormeghatározást engednek meg. A legutolsó tízezer évet megelőző százezer évben mintegy 24 olyan esetet regisztráltak, amikor 7-8 fokot is meghaladó hőmérséklet-változás következett be meglepően rövid idő alatt.

A meglepő ebben az, hogy a legutolsó tízezer évben a gyors változások megszűntek, és az éghajlat váratlanul stabilizálódott. Ez alatt a tízezer év alatt kezdődött a növénytermesztés a Közép- és Közel-Keleten, továbbá az emberi civilizációk kialakulása, városok építése (Jerikó, Ur, Susa, Trója). Az ember addigi vándorló életmódját fölváltotta a letelepedett életmód. Feltűnő, hogy az ókori nagy birodalmak, a jelentősebb kultúrák szinte kivétel nélkül a meleg vagy forró éghajlaton alakultak ki: kínai, hindu, mezopotámiai, föníciai, egyiptomi, görög, római, karthágói civilizációk jórészt a 40-45 északi szélességtől délre indultak virágzásnak. Ezen a meleg éghajlaton számos olyan növény terem meg ma is, amely nemcsak a mindennapi ételmezés kelléke, hanem értékes fűszer vagy illatszer alapanyaga. A legnagyobb gondot az emberiség létszámának gyors növekedésével járó élelmiszer-termelés növelése, és az életszínvonal emelkedésével növekvő energiaéhség, valamint az ipari szennyezések jelentik.

Gondoljunk csak bele, mennyivel egyszerűbb és főként tisztább volt a vándorló népek élete. Bőrből készült tarisznyájukba csak a legszükségesebb dolgukat csomagolták, kovaköveiket, fegyvereiket, magukkal vitték, a természetből csak a legszükségesebbeket vették el. Amit maguk után hagytak az elbomlott, és új életre kelt. Nem szennyezték a levegőt, a vizeket, és nem végeztek esztelen pusztítást az erdőkben, a talajban sem. A természet csendes körforgása a maga útján zajlott.

Összefoglalás

A múlt század közepén az ember még büszkén hirdette, hogy a tudomány és technika segítségével képes átalakítani a természetet, és csaknem korlátlanul kihasználni annak erőit. A század végére azonban megrémült a tudomány hatalmától, és attól félt, hogy olyan erők birtokába jutott, amelyek részben vagy teljesen elpusztíthatják a földi életet.

Ha azonban összehasonlítjuk a jelenkor változásait a földtörténet során – emberi beavatkozás nélkül – bekövetkezett változásokkal, félelmünket *talán* túlzottnak fogjuk érezni. Az IPCC jelentései valóban riasztó képet festenek jövőnket illetően, de túl sok a *ha*, és túl sok a *talán* is ezekben a jelentésekben. Feltételezések. Nem várt események mindig bekövetkezhetnek, melyek talán más irányba fordítják az emberiség történelmének szekerét.

(*Még egy talán.*) Száz százalékig biztosat nem mondhatunk, de persze nem hagyhatjuk figyelmen kívül az eddig megtapasztalt dolgokat, eredményeket sem.

Össze kell fogniuk a világ tudósainak, és elméleti, valamint gyakorlati tapasztalataikat együttesen összevetve kell jövőképet alkotniuk. A modellek pedig legyenek előttünk intő példák, olyanok, melyek azt a képet mutatják, mely akkor következik be, ha semmit sem teszünk azért, hogy életterünket tisztábbá, környezettudatosabbá, technológiáinkat pedig hatékonyabbá tegyük. Nem mondhatjuk, hogy örülség, amit benne olvasunk, de fogadjuk el, hogy lehet ennél szebb jövőnk is. Nem kell tagadnunk a bennük leírt eredményeket, de kereshetünk új vizsgálati szempontokat is. Sok új és ismeretlen dolog vár még felfedezésre és újabb magyarázatra. Nyitottnak kell lennünk új típusú elképzelések elfogadására, ismereteink bővítésére is. További vizsgálatokkal, kitartó munkával és lelkesedéssel elérhetjük, hogy az eddig riasztónak és megdönthetetlennek hitt elméletekre cáfolatot találjunk.

Fontos, hogy az eljövendő nemzedékek ne csak kipusztult állat - és növényfajokról szóló meséken keresztül ismerjék meg korunk bőséges flóráját - és faunáját, hanem személyes úton szerezhessenek tapasztalatokat e csodálatos élővilágról.

Leredukálhatjuk a hamis hírek értékét, és realiztikus módon közelíthetjük meg a ma még ismeretlennek hitt területeket. Talán, megtanulhatunk kissé másként gondolkodni a világról, benne kapott szerepünkről, és talán képesek leszünk ezt az újfajta gondolkodásmódot átadni az utánunk következő generációknak is. Talán akkor már egy másmilyen klímaváltozási gondolat lesz a divatos.

Irodalomjegyzék

[1] Dr. Halász László: Katasztrófavédelem, ZMNE egyetemi jegyzet

[2] Takács Sánta András: Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon, Alinea kiadó, 2005., 85.

[3] <http://ma.hu/tart/rcikk/h/0/161610/1> Letöltés ideje: 2008. 01. 20.

[4] <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/295/5554/476?maxtoshw=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=positive+mass+balance&searchid=1&FIRSTINDEX=0&resourcetype=HWCIT> Letöltés ideje: 2008. 01. 20.

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Herczog Edit
európai parlamenti képviselő, ZMNE PhD hallgató
edit.herczog@europarl.europa.eu

Solymosi József
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
solymosi.jozse@zmne.hu

NUKLEÁRIS RENESZÁNSZ AZ EURÓPAI NUKLEÁRIS KUTATÁS TÜKRÉBEN: AZ EURATOM HETEDIK KUTATÁSI KERETPROGRAMJA (2007-2011)

Absztrakt

Az ezredfordulóra néhány országtól eltekintve Európa-szerte mélypontra jutott az atomenergia politikai és társadalmi megítélése. A klímaváltozás elleni cselekvési kényszer, Európa energiaellátás-biztonságának megingása és importfüggőségünk növekedése azonban hamar visszafordította a folyamatot: napjainkban az atomenergia ismét egy ígéretes technológiának minősül. Középtávú fejlődésének és hosszú távú fenntarthatóságának záloga a legmagasabb szintű és legteljesebb körű biztonság szavatolása. Eppen ezért az EU - az ITER projekt keretei között folyó fúziókutatás mellett - a nukleáris biztonságot és a sugárvédelmet helyezte a Hetedik Euratom Kutatási Keretprogram középpontjába. A nukleáris fisszióra vonatkozó legfontosabb kutatási feladatokat a hulladékkezelésben, a reaktorbiztonságban, a környezetbiztonságban, valamint a proliferáció megelőzésében határozta meg. Az Európai Bizottság által folytatott, illetve támogatott kutatásokra 2007 és 2011 között 800 millió euró jut. A politika, az ipar és a tudomány számos újszerű intézményi kezdeményezéssel igazolta elkötelezettségét a költségvetési keret hatékony felhasználása iránt, így 2011-ig várhatóan a nukleáris kutatás területén is beigazolódik az atomenergia európai reneszánsza.

By year 2000 nuclear energy fell into an unprecedented disgrace in many European countries. Yet the need to counter climate change, the emerging threats to the security of Europe's energy supply and our growing import-dependency quickly reverted the trend, so that today nuclear energy is again viewed as a promising option, the mid-term development and long-term sustainability of which rely on the highest level of safety and security achievable. This is why the EU, while pursuing fusion research in the framework of ITER, also set nuclear safety and radiation protection as the key priorities for fission research in the Seventh Euratom Framework Programme. The major tasks involved relate to waste management, reactor safety, environment safety and non-proliferation. The 2007-

2011 budget for the activities conducted or subsidised by the European Commission amounts up to 800 million euros. Several new initiatives have shown the common determination of politics, industry and science to efficiently use this budget, which suggests that within five years research and development shall have confirmed the rebirth of nuclear energy in Europe.

Kulcsszavak: nukleáris biztonság, sugárvédelem, kiemelt kutatási területek ~
nuclear safety, radiation protection, key priorities for fission research

Uniós csatlakozásunk óta számottevő változásoknak voltunk tanúi a nukleáris energia európai politikai megítélésében. Egyfelől az atomenergiát támogató, illetve ellenző politikai erők egyensúlya a 2004-es és 2007-es EU-bővítések során felborult, méghozzá a támogatók javára, feloldva a kérdésben kialakult évtizedes *status quo*-t [1]. Másrészt számos olyan költségvetési, törvényhozási és intézményi kérdés került időszzerűen napirendre, amelyek megkövetelték, hogy a döntéshozók újra és újra, egyre mélyrehatóbban megvizsgálják a nukleáris kérdést. Bár erősen valószínű, hogy ha másképp nem, hát kényszerűségből előbb-utóbb véget ért volna az atomenergia európai kegyvesztése, de az említett két konjunkturális (politikai, illetve intézményi) tényező véletlenszerű egybeesése jókor és jó helyen gyorsította fel azt a folyamatot, amely az egyre gyakrabban emlegetett európai nukleáris reneszánszhoz vezethet. Az elmúlt évek politikai vitáit és döntéseit végigkísérve láthattuk, amint a szűken és szigorúan vett nukleáris biztonság központi kérdéséből kiindulva és aköré rendeződve egy valószínű új nukleáris panoráma bontakozott ki, amelynek főbb jellemzői a következők:

Az atomenergia új politikai létjogosultságot nyert, amelynek persze se nem célja, se nem elvárható eredménye az egyöntetű támogatás megszerzése, viszont kellő garancia a téma napirenden tartására és nyílt, objektív tárgyalására.

Az utóbbi tétel, pedig annyit jelent, hogy a nukleáris vita alapja ezentúl nem ideológiai meggyőződés lesz, hanem tudományosan megállapított és alátámasztott tények lesznek, úgy a hátrányok és kényszerűségek, mint az érdekek és lehetőségek terén.

Ez önmagában számottevő előrelépés, hiszen ilyen megvilágításban az atomenergia rangjához méltó helyen jöhet számításba akkor, amikor az Európai Unió kidolgozza a XXI. század kihívásaira választ adó, átfogó energia politikáját.

Így az atomenergia mindjárt társadalmi és gazdasági kérdéssé is nő, hiszen a politikai legitimitás fenntarthatósága a társadalmi megítélés függvénye, amely pedig számos politikai, gazdasági és egyéb tényezőt múlik, többek között:

- a közvélemény tájékozottságán (oktatás) és tájékoztatásán (kommunikáció)
- az energia fogyasztói árán (jólét, versenyképesség)
- vagy éppen - az objektíve garantált biztonságnál jóval nagyobb mértékben - a lakosság szubjektív biztonságérzetén.

Az utóbbi vonatkozásban dicséretes, hogy a legújabb európai nukleáris kutatási keretprogram támogatott tevékenységeinek körében a hagyományos reálterületek mellett megjelentek a társadalomtudományok is. Ez elengedhetetlen feltétele annak, hogy az Unió által támogatott nukleáris biztonsági kutatások és az ezek hatékonyabb megvalósításáért hozott új intézményi kezdeményezések ne csak az ipari köröknek és a tudományos elitnek szóljanak, hanem az

összeurópai lakosság és gazdaság javára válva széles körű társadalmi megbecsülést is szerezzenek a nukleáris energia és az avval foglalkozó szakemberek számára.

A szerzők célja, hogy az elmúlt hónapok alatt a nukleáris biztonság és az atomenergia kérdése körül létrejött új európai intézményi keretek széles skálájának áttekintésével feltérképezzék az elkövetkezendő években várható kutatási trendek főbb területeit és irányait, igyekezve szemléltetni, hogy a magyar tudományos közösség hol, miként és milyen tematikák szerint kapcsolódhat be az európai munkákba.

A Hetedik Euratom Kutatási és Fejlesztési Program (2007-2011)

Az Unió Tanácsa 2006. december 18-án saját és kizárólagos hatáskörében¹ elfogadta a Közösség 2007-2011-es kutatási és fejlesztési keretprogramjára vonatkozó rendeletet, amely az öt éves periódusra összesen 2,751 milliárd eurónyi uniós forrást irányoz elő a jogszabályban meghatározott kutatási feladatok támogatására [2]. A látszólag tekintélyes, ám az EK FP7 program költségvetésével összevetve szerénynek is mondható pénzügyi keret felhasználása természetesen szigorúan szabályozott, több-kevesebb adminisztratív áttételen keresztül jut el a kutatókig, s végeredményben az egyes kutatási területekre vagy feladatokra fordítható összegek gyorsan süllyednek az alacsonyabb nagyságrendek felé (az Euratom FP7 forrásainak elosztásáról lásd az I. sz. mellékletben közölt ábrát).

Az első és messzemenően a legjelentősebb korlátozás az Unió nemzetközi kötelezettségvállalásaiban keresendő, a nemzetközi fúzió-kutatási projekt finanszírozásának Európára eső hányadát ugyanis az Euratom FP7 keretprogram finanszírozza, s ez önmagában elviszi a teljes keret 71%-át, azaz 1,947 milliárd eurót, amelyen belül 900 millió euró magának a kísérleti reaktornak (ITER) az építésére van elkülönítve. Lévén, az ITER projekt jelenleg igen távol áll még a fúziós technológia kereskedelmi alkalmazásától, az annak keretében elvégzendő kutatások se tárgyukban, se várható eredményeikben nem köthetők az elkövetkezendő évtizedekben konkrét és gyakorlati megválaszolásra váró nukleáris biztonsági kérdésekhez, s ezért a jelen tanulmányban nem tárgyaljuk ennek a majd' két milliárd eurónak a sorsát és alkalmazását.

A fennmaradó összeg - kicsit több mint 800 millió euró - számos intézkedés között oszlik el, még számosabb intézményi, jogi, illetve tárgyi feltétel alapján. A legszámottevőbb felosztás szerint az Euratom közösség közvetlen és közvetett tevékenységeit kell megkülönböztetni, amely jelzők a kutatási feladatok lebonyolításának módszerére vonatkoznak. Az előbbieket maga az Euratom egyezményben létrehozott s az Európai Bizottság szervezeti egységeként (főigazgatóságaként) működő "Közös Kutatási Központ" (*Joint Research Centre - JRC*) kivitelezzi, közvetlenül gazdálkodva a rendelkezésére bocsátott kerettel, ami jelenleg 517 millió euró. A közvetlen tevékenységeket ezzel szemben külső szervek, tudományos és ipari szervezetek végzik - olykor együttműködésben, sőt konzorciumban a JRC-vel -, amely esetekben azonban az uniós keretet (összesen 287 millió eurót) pályázható támogatások formájában az Európai Bizottság kutatási főigazgatósága (*DG RTD*) osztja el.

¹ Míg az Európai Közösség (EK) alapszerződésének (251. cikkely) értelmében az EU 2007-2013-as kutatási és fejlesztési keretprogramjáról ("FP7") a Tanács és az Európai Parlament egyenrangú társtörvényhozóként, ún. együtdöntési eljárásban döntött, az Euratom egyezmény (7. cikkely) értelmében az Atomenergia Közösség hasonló című, de intézményi és jogi szempontból egyaránt különálló, s az előbbinél két évvel rövidebb programja fölött egyedül a Tanácsnak van döntéshozatali joga. Érdemes megjegyezni, hogy az Euratom program összbüdzséje alig több, mint az EK program költségvetésének 5%-a.

Közvetlen tevékenységek

A közvetlen tevékenységek, azaz a JRC munkái - s az ezekre fordítható összegek - három tematika között oszlanak meg, melyek mindegyike kulcsfontosságú lesz az atomenergia fenntarthatóságának és elfogadhatóságának szavatolásában.

Az első és legterjedelmesebb fejezet a hulladékkezelés és környezeti hatáskutatás, amely elsősorban a magas aktivitású sugárzó hulladékok biztonságos és végleges elhelyezésének lehetséges technológiáit, a sugárzás csökkentésének lehetőségeit, mérési, ellenőrzési módszereit fedi le [3]. Ezek a JRC kutatások komoly politikai és társadalmi elsőbbséget élveznek, lévén, a hulladékok végleges elhelyezése nem csak az atomenergiát alkalmazó tagállamok számára fontos kérdés, hanem mindazok számára is, amelyek civil atomprogramjaik felszámolása mellett döntöttek, mint Németország, Olaszország vagy Belgium.

A JRC kutatásainak második tömbje az atomenergia „belső”, technológiai biztonságára (*nuclear safety*) vonatkozik, s középpontjában a reaktorbiztonságot, az üzemanyagbiztonságot és az atomerőművek általában vett biztonságos üzemeltetését találjuk. Ide tartozik többek között a negyedik generációs reaktorok fejlesztése, de szintén ide sorolható az Európában jelenleg működő és hamarosan üzembe lépő, nyugati és szovjet² típusú reaktorok biztonsága is, s szintén ebben a programban találjuk a balesetmegelőzésre, illetve az esetleges balesetek következményeinek kezelésére és enyhítésére irányuló kutatásokat is [4].

A JRC által lefedett harmadik terület végül az atomenergia „külső” biztonsága (*nuclear security*), amely - szemben az előzővel - nem közvetlenül a hasadó anyag alkalmazására, hanem annak kereskedelmére, piaci forgalmának monitorozására, az illegális forgalom megelőzésére, detektálására, felszámolására vonatkozik [5]. Ez a harmadik kutatási blokk tehát a terrorizmus elleni küzdelem és a non-prolifерációért tett európai erőfeszítések tudományos fejezete, aminek jogcímén a JRC szoros együttműködésben dolgozik a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel.

Bár ezeket a közvetlen tevékenységeket a JRC alapvetően saját maga végzi, jelenleg több mint kétszáz kutató intézettel és egyetemmel, magán- és közintézménnyel kötött bilaterális együttműködési megállapodást, melyeknek épp úgy lehet célja egyes feladatok megosztása, mint a párhuzamosan folyó kutatások közötti szinergiák kiaknázása, vagy éppen a kutatók és a tapasztalatok cseréje. A létező megállapodások többségében a szerződő partnerek valamelyik régebbi (2004 előtt belépett) tagállamból származnak, de kellő érdeklődés mellett csak idő kérdése, hogy az új tagállamok intézményei mikor kapcsolódnak be a JRC együttműködési programjaiba. 2007. július 5-én például a lengyel kormány Wroclaw-ban megkötötte a JRC-vel azt a keretmegállapodást, amelynek értelmében a lengyel egyetemek és állami intézmények megkezdhetik a JRC-vel való partnerségi kapcsolatok kiépítését [6]. Sőt ugyanebből az alkalomból a JRC kormányzói tanácsa hasonló keretmegállapodást kötött a törökországi kutató intézményeket képviselő Tükitak szervezettel, melynek értelmében a JRC

² A szovjet típusú reaktorok biztonsága az Unió számára nem csak saját területén, hanem keleti szomszédságunkban is fontos, ezért is döntött úgy a Közösség, hogy a 2002-2006-os TACIS programban finanszírozott, kelet-európai és ázsiai nukleáris biztonsági beruházások folytatásaként a 2007-2013-as költségvetési ciklusra új, ún. Nukleáris Biztonsági Együttműködési Eszközt (alapot) hoz létre. A 2007. február 19-én elfogadott, 300/2007/Euratom sz. tanácsi rendelet (H.L. L81) 524 millió euróban szabta meg az alap hét éves költségvetését.

évente húsz török PhD vagy magasabb fokozatú kutatót fogad, illetve együttműködik a török kutató intézetekkel, többek között a nukleáris biztonság területén [7].

Ezek a bilaterális egyezményeken fölül a JRC további mintegy száz ún. intézményi hálózatba kapcsolódott be, s ezek révén több mint ezer további partnerrel működik együtt európai és globális szinten³, többek között a különféle kutatási tevékenységekre vonatkozó módszertani harmonizáció, a mérési és modellezési gyakorlatok egységesítése, a minél szélesebb tapasztalat- és információcsere érdekében és reményében.

Ezek az *ad hoc* jellegű intézményi keretek számtalan lehetőséget kínálnak a magyar egyetemek, kutató intézetek és tudósok bekapcsolódására a JRC közvetlen tevékenységeibe, adott esetben akár kevesebb adminisztratív és számviteli megkötéssel, mint a DG RTD által kezelt kutatási pályázatok formájában folytatott közvetett tevékenységek esetében.

Közvetett tevékenységek

Az Euratom FP7 hatálya alá tartozó, ún. közvetett tevékenységek tematikájukban nem idegenek a közvetlen tevékenységek területeitől, viszont valamivel szélesebb kutatási kört takarnak, mint a szigorúan vett nukleáris biztonság. *Noblesse oblige*, az első számú kutatási terület ebben a kategóriában is a sugárzó hulladékok végleges elhelyezése, ártalmatlanítása, ezen belül különösen a mély geológiai tárolás [8], a particionálás és a transzmutáció [9].

A második prioritás szintén a közvetlen tevékenységekből köszön vissza, hiszen ez a reaktorbiztonság, amelyet azonban itt kicsit más szögből közelítünk meg: az ide tartozó közvetett kutatási tevékenységek központi kérdése az üzemben lévő reaktorok elé állított egyik legújabb és legjelentősebb kihívás, mégpedig az időtartam-meghosszabítás [10].

A harmadik közvetett kutatási fejezet már a környezetbiztonsághoz és az emberi egészség-megővőshöz kapcsolódik: A sugárzás-védelmi kutatási alprogram célja az alacsony sugárzások, orvosi alkalmazások környezeti és egészségi kockázatainak kutatására, mérésére, csökkentésére összpontosul, s a tudományos tevékenységek kikiáltott politikai célja az igazságos, méltányos és társadalmilag elfogadható európai sugárzás-védelmi keretrendszer tudományos alapjainak megteremtése [11].

A pályázható támogatások egy negyedik területe már inkább intézményi jellegű, s ez által az JRC együttműködési programjaival hozható párhuzamba: az „infrastruktúra” alprogram [12] célja az Európa-szerte rendelkezésre álló, alapvető kutatási infrastruktúrák hálózatba kapcsolása, megosztása, hatékonyabb kihasználása, ami gyakorlatilag nem más, mint az EK szerződés hatálya alá tartozó Európai Kutatási Térség koncepciójából ismert kutatási belső piac [13] „euratomos” megfelelője.

Végül a közvetett tevékenységek ötödik részterülete magukra a kutatókra összpontosít. A humán erőforrások, mobilitás és szakképzés című program [14] célja a nukleáris biztonság európai szinten tartásához nélkülözhetetlen szakemberek képzése és Európában tartása, a jelen feladatainak ellátásához és a jövő kihívásainak teljesítéséhez szükséges szaktudás átadása, megteremtése, és a piaci igényekhez igazítása, nem kis mértékben az egyéb (különösen a reaktorbiztonsági és sugárvédelmi) programok eredményeinek azonnali feldolgozásával és beépítésével a leendő szakemberek képzésébe.

³ Bővebben a lefedett területekről és érintett kutató intézetekről itt: <http://projects.jrc.cec.eu.int/home.gx?tab=NET>

A pályázati kiírások az éves rendszerességgel megújuló munkaprogramok alapján készülnek, s minden pályázati alapidokumentum szabadon hozzáférhető az interneten. A 2007. május 2-ikán lezárt 2007-es pályázati kiírás [15] 48.650.000 euró támogatási forrást jelölt meg a fission és sugárvédelmi programok számára, míg a jelenleg (és egészen 2008. április 15-ig) nyitott, 2007. november 30-án publikált 2008-as felhívás [16] újabb 48.410.000 eurónyi keretet nyitott meg a pályázók előtt a fent említett valamennyi közvetett tevékenységi körre. A tételes éves kutatási munkatervek mintegy ötven oldal terjedelemben, részletes bontásban ismertetik az aktuális pályázati lehetőségeket és kutatási tematikákat (lásd a szemléltető táblázatot a II. mellékletben), méghozzá mindenki számára szabadon letölthető formában⁴.

A fenti leírásból világosan kiderül: a fission és sugárvédelem-kutatás 2007-2011-es európai finanszírozására előjegyzett 800 millió eurós keret rendkívül gyorsan felörlődik a különféle program-típusok, tematikák, alprogramok, partnerségi, együttműködési, támogatási és egyéb struktúrák között, s végeredményben a kutatási, támogatási és pályázati rendszer áttekintése, a benne rejlő lehetőségek feltérképezése könnyen lekötheti mindazt az energiát és kapacitást, amelyet sokkal célszerűbb lenne az effektív tudományos munkába fektetni. Éppen ezért - az FP7 jogalkotási vitája során számtalanszor hangoztatott elvek szerint [17] - az Európai Bizottság mindent megpróbált megtenni azért, hogy az apróra tördelt és eleve relatíve szerény költségvetést a lehető legracionálisabb és legkoherensebb módon sikerüljön felhasználni. Ebből a célból jött létre 2007. szeptember 21-én Brüsszelben a „Fenntartható Nukleáris Energia Technológiai Platform”.

A Fenntartható Nukleáris Energia Technológiai Platform (SNE-TP)

Az Európai Bizottság kezdeményezésére létrejött, ipari szereplőket, kutató intézeteket, egyetemeket és tagállami képviselőket tömörítő technológiai platform célja az Európában folyó különféle, nukleáris fissionnal kapcsolatos kutatási, fejlesztési, demonstrációs és terjesztési tevékenységek⁵ összehangolása. Az *ad hoc* jellegű platform létrehozásának folyamata a kezdeményezést fémjelző gyakorlatiasság és hatékonyság jegyében szakított az Európai Bizottság bevett szokásaival, elejét véve minden hosszadalmas és bonyodalmas adminisztratív és politikai procedúráknak és csatározásnak - ennek köszönhető, hogy az ötlet beharangozása⁶ után alig négy hónappal hivatalosan is megkezdte tevékenységét a platform. A gyors kivitelezés mögött persze magas fokú szakmai készség rejlik, amelynek tanúbizonysága az a mintegy harminc (többek között magyar) magas szintű ipari, tudományos és intézményi képviselő által jegyzett „Vision Report” című dokumentum [18], amely az SNE-TP szakmai hitvallását és tudományos alapját képezi.

Az ambíciózus hangvételű jelentés szerzői kétségtelenül előremutató alapidokumentumot kívántak alkotni, mely hűen tükrözi azt az álláspontot, hogy a nukleáris technológiák mind gazdasági, mint társadalmi, mind környezeti szempontból kulcsfontosságúak lesznek a XXI. század kihívásainak való megfelelésben. A nukleáris fission alapuló technológiák reneszánszát tényként megállapító szakmai anyag túlmutat a hagyományosan emlegetett villamos energiatermelési és kibocsátás-csökkentési törekvéseken, hiszen a III. generációs

⁴ A jelenleg nyitott pályázati kiírás minden dokumentuma elérhető a következő linken: http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.EuratomDetailsCallPage&call_id=88. Az egy évvel korábbi, 2007-es pályázati kiírás alapidokumentumai hasonlóképp elérhetők az alábbi címen: http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.EuratomDetailsCallPage&call_id=9

Az Euratom FP7 magyarországi kapcsolati pontja az MTA KFKI Részecske és Magfizikai Kutató Intézet

⁵ *Research, Development, Demonstration and Deployment – RDD&D*

⁶ A vonatkozó, 2007. május 7-i keltezésű nyílt európai bizottsági meghívó levelet lásd itt: http://www.snetp.eu/home/liblocal/docs/euratom-fission_ev20070921_invitation_en.pdf

reaktorok fejlesztésén túlmenően szintén a SNE-TP tevékenységi körébe kerül a IV. generációs rendszerek⁷ kutatás-fejlesztésével foglalkozó GIF⁸-ben való részvétel. Az utóbbi tekintetében érdemes hangsúlyozni, hogy IV. generációs VHTR reaktorok már nem csupán a villamosenergia *base load* előállítását szolgálnák, hanem új alkalmazásokra is lehetőséget nyitnának, mint például a higrodén vagy a bioüzemanyagok előállítása. Az előbbiek mellett pedig - a fentebb ismertetett programok szerint - szintén helyet kapna az SNE-TP portfóliójában a nukleáris létesítmények biztonsága, a hulladékok kezelése és elhelyezése, az oktatás és szakképzés, a kutatási infrastruktúrák összekapcsolása, a környezet-kutatás, a modellezés és szimuláció, vagy végül de nem utolsó sorban a különféle kutatások finanszírozása.

A számos tudományos és ipari szereplő közreműködésével összeállított, munkaterv jellegű *Vision Report*, melynek megszületése fölött nagy mértékben a francia köztársaság Atomenergia Főbizottsága bábáskodott, s amelynek megalkotásában Magyarországot a KFKI képviselte, a következő kettős célkitűzésben összpontosul: A XXI. század fissionos technológiáinak középtávon (III. generáció) a rendelkezésre álló legfejlettebb újrahasznosítási eljárások révén biztosítaniuk kell az atomenergia reneszánszát és széles körű alkalmazását, míg hosszú távon (IV. generáció) még fejlettebb és magasabb fokú újrahasznosítás mellett, a kutatás alatt álló gyors reaktorok révén garantálniuk kell az atomenergia fenntarthatóságát Európában.

Az SNE-TP végrehajtó bizottsága és kormányzó tanácsa 2007. október 29-30-án tartotta első ülését Brüsszelben, ahol az ipar, a tudományos és kutató intézetek, a tagállami hatóságok és az európai intézmények képviselői megnyitották a platform valamennyi tagja számára az SNE-TP Stratégiai Kutatási Programjának (*Strategic Research Agenda*) összeállításához vezető szakmai konzultációt.

Végül az SNE-TP létrehozásával párhuzamosan további új európai kezdeményezések bizonyítják, hogy az atomenergia visszanyerte helyét az európai politikai, gazdasági és társadalmi vitában.

Új kezdeményezések a nukleáris biztonság és az atomenergia területén

Az Európai Bizottság - több európai intézmény támogatásával [19] - 2007. július 17-én létrehozta a Nukleáris Biztonsági és Hulladék-kezelési Magas Szintű Munkacsoportot [20], melynek célja, hogy az atomenergiát alkalmazó és mellőző tagállamok rangos szakértőinek közös részvételével tanácsadóként segítse az Európai Bizottság munkáját az elkövetkezendő évek során a nukleáris létesítmények biztonságára, a használt üzemanyag, valamint sugárzó hulladékok kezelésére és elhelyezésére vonatkozó közös európai szabályok fokozatos megalkotásában. Noha az Euratom egyezmény jövőbeli sorsa mindmáig kérdéses, ennek a munkacsoportnak a létrejötte mindenképp arról tanúskodik, hogy a Bizottság hosszú távon is európai hatáskörben és közösségi feladatként számol a nukleáris biztonsággal, tehát mindenképp az Európai Atomenergia Közösség valamilyen formájú fennmaradását, sőt további fejlődését helyezi kilátásba, megerősítve ezzel azt a folyamatot, amely a fentebb részletezett nukleáris biztonsági kutatásokból és törekvésekből kiindulva valóban az atomenergia európai reneszánszának kibontakozásához vezet.

⁷ Az SNE-TP egyaránt foglalkozni kíván a sokszorososan újrahasznosítható fűtőanyaggal üzemelő gyors neutron reaktorrendszerek (GLR, LFR, SFR), valamint a (nagy) magas hőmérsékletű reaktorok (VHTR) fejlesztésével.

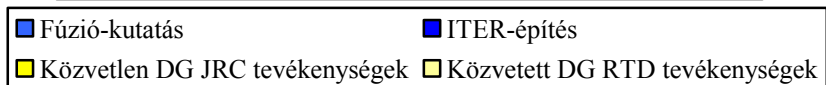
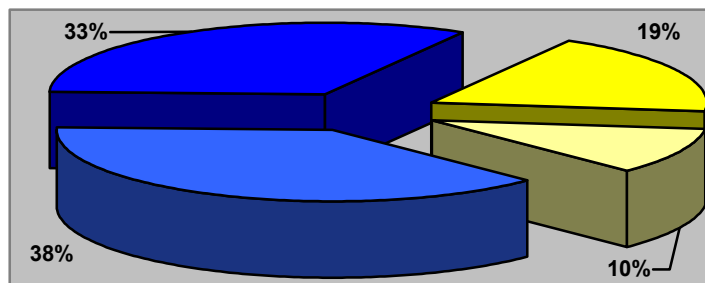
⁸ *Generation IV International Forum*, lásd itt: <http://gif.inel.gov/>

Ugyanezen folyamat erősödését igazolja végezetül, hogy 2007. november 26-27-én Pozsonyban, az Európai Bizottság égisze alatt és számos politikai vezető védnöksége mellett sikeresen megtartotta alapító ülését az új európai Nukleáris Fórum (*ENEF*), mely mindazokat a politikai és gazdasági szereplőket tömöríti, akik úgy tekintenek az atomenergiára, mint a jelen és a jövő egyes nagy kihívásaira - energia-ellátásbiztonság, kibocsátás-csökkentés - egy szóba jöhető, hitelt érdemlő válasz.

Összegezett megállapítások

Az atomenergia európai és világszinten egyaránt minden valószínűség szerint új fénykor előtt áll. A benne rejlő lehetőségek feltérképezésének és kiaknázásának előfeltétele, majd mindenkori velejárója, hogy a tudomány és az ipar képes legyen a társadalom és a politika felé a legmagasabb szintű és legteljesebb körű biztonságot szavatolni. Az Európai Unió, azon belül különösen az Európai Atomenergia Közösség (Euratom) éppen ezért lehetőség szerint igyekszik a nukleáris biztonságra, illetve az abba sorolható vagy ahhoz kapcsolható tevékenységekre vonatkozó kutatásokat és fejlesztéseket politikailag, tudományosan és pénzügyileg támogatni, különösen az Euratom Kutatási Keretprogramjának forrásaival, valamint az Európai Bizottság Közös Kutatási Központjának tevékenységén keresztül. A kérdés összetettségének megfelelően azonban a teendők szerteágazóak, s az ebből eredő töredezettség miatt fokozottan érződik a rendelkezésre álló források szűkössége, a különféle feladatok összehangolásának szüksége, a szinergiák felkutatásának és kiaknázásának kényszere. Olykor elhangzik olyan vélemény is, hogy az Euratom kutatási forrásai pont arra elegendőek, hogy szemet szűrjanak az atomenergia ellenzőinek, hatékony és gyakorlati kutatási és fejlesztési eredmények eléréséhez azonban mindenképp elégtelenek. Jóllehet, ezeket a következtetéseket alátámasztja, hogy az 1986 és 2006 között eltelt két évtizedben az atomenergia politikai és társadalmi megítélése valóban kedvezőtlenül hatott a nukleáris kutatásra, vagy legalább is annak megítélésére, ez azonban nyilván se nem a kutatási programok elégtelenségével, se nem a kutatók és kutatások sikertelenségével magyarázható. Márpedig a jelenlegi, megváltozott és dinamikusan fejlődő intézményi keretek között, a mai politikai és társadalmi környezetben, az európai nukleáris reneszánsz idején inkább az a valószínű, hogy az európai nukleáris kutatás - a rá mindenkor jellemző kiválóság jegyében - a rendelkezésre álló eszközökkel is képes lesz megfelelni a jövő kihívásainak, s nem csupán a 2007-2011-es időszak alatt futó Hetedik Euratom Kutatási Keretprogram hatálya alatt, hanem azon túl is. A kutatók felelőssége jelentős: az európai energia- és klímapolitika megalkotásán dolgozó európai törvényhozás kényszerűen megelőlegezi a kilátásba helyezett kutatások és fejlesztések sikerét, sőt ezek eredményeit be is építi saját döntéseibe. Ebből az következik, hogy a várt eredmények elmaradása vagy alulteljesítése akár fel is boríthatja Európa hosszú távú energiagazdálkodási célkitűzéseit, környezeti fenntarthatósági törekvéseit. Az idő sürget, az anyagi források végesek, a kínálózkodó lehetőségek viszont számtalanok és szinte nap, mint nap gyarapodnak, úgyhogy javarészt a magyar kutatók és intézmények tettekkészségén, hatékonyságán és leleményességén múlik majd, hogy hazánk mekkora részt lesz képesek vállalni és teljesíteni az európai nukleáris kutatás különböző területein.

I. melléklet



Az Euratom FP7 (2007-2011) forrásainak (EUR 2,751 mrd) felosztása

II. melléklet

Közvetlen DG JRC tevékenységek	Közvetett DG RTD tevékenységek
Nukleáris hulladékkezelés, környezeti hatáskutatás és alapvető ismeretek: <ul style="list-style-type: none"> • Használt üzemanyag karakterizáció, tárolás és elhelyezés • Particionálás, transzmutáció és kondicionálás • Alapvető aktinid kutatás • Nukleáris adatok • A nukleáris kutatás orvosi alkalmazásai • Környezeti radioaktivitás-mérés • Tudásmenedszment, oktatás és képzés 	Sugárzó hulladékkezelés <ul style="list-style-type: none"> • Geológiai elhelyezés • Particionálás, transzmutáció
Nukleáris biztonság (« belső ») <ul style="list-style-type: none"> • Atomreaktor-biztonság • Nukleáris üzemanyagbiztonság az EU-ban üzemelő reaktorokban • Fejlett atomenergia rendszerek biztonságos üzemeltetése 	Reaktor rendszerek <ul style="list-style-type: none"> • Nukleáris létesítmény-biztonság • Fenntartható nukleáris rendszerek
Nukleáris biztonság (« külső ») <ul style="list-style-type: none"> • Nukleáris biztosítékok • Nyílt forrású információgyűjtés a non-prolifерációról • Be nem jelentett nukleáris tevékenységek megelőzése • A hasadó anyag illegális kereskedelme elleni küzdelem 	Sugárvédelem <ul style="list-style-type: none"> • Alacsony kitettségek kockázatainak mérése • A sugárzás orvosi alkalmazásai • Vészhelyzet-kezelés és rehabilitáció • A sugárzás és sugárzó anyagok rosszindulatú alkalmazásai
	Infrastruktúra
	Humán erőforrások, mobilitás és szakképzés

Az Euratom FP7 fissziós és sugárvédelmi programjainak szerkezeti és tematikus bontása (a nyilak a különböző alprogramok közötti párhuzamosságokat szemléltetik)

Hivatkozások

- [1] Herczog E., Précsényi Z., *Az atomenergia az Európai Parlamentben a 2004-es bővítés óta*, Hadmérnök on-line folyóirat, 2007. március, <http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/>, 2007.11.30.
- [2] Európai Unió Tanácsa, 2006/970/EURATOM sz. tanácsi határozat az *Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) Hetedik nukleáris kutatási és képzési Keretprogramjáról (2007-2011)*, 2006. december 18, H.L. L 400, 60-85 old., 2006.12.30.
- [3] Joint Research Centre, *FP7 2007-es munkaprogram tervezet*, 51603-as (RADMET), 52401-es (ND Stds), 51402-es (ND MINWASTE), 51501-es (NCT), 51101-es (SAFEWASTE), 51502-es (AIT), 51601-es (REM), 51701-es (KTE), 51201-es (ANFC), 51602-es (MaRE), 51502-es (NWD), valamint 51301-es (FAR) tevékenységek, <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1690&lang=en>, 2007.12.04.
- [4] Joint Research Centre, *FP7 2007-es munkaprogram tervezet*, 52104-es (NUSAC), 52302-es (SAFETY INNO), 52101-es (AMA), 52102-es (SAFELIFE), 52103-as (SONIS), 52201-es (SCNF), valamint 52301-es (SANF) tevékenységek, <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1700&lang=en>, 2007.12.04.
- [5] Joint Research Centre, *FP7 2007-es munkaprogram tervezet*, 53102-es (METRO), 53201-es (PhyMod), 53106-os (NUMAMET), 53202-es (NP-Osint), 53101-es (NuTraSeal), 53104-es (AMENUS), 53105-ös (VERTEC), 53103-as (FACIL), valamint 53108-as (NTAS) tevékenységek, http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1710&obj_id=PROJECTS0000000003003A59&dt_code=ACT&lang=en, 2007.12.04.
- [6] Európai Bizottság, *JRC együttműködés lengyel kutató intézetekkel*, sajtóközlemény, 2007. július 6., http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1830&obj_id=1670&dt_code=NWS&lang=en, 2007.12.04.
- [7] Európai Bizottság, *JRC együttműködés török kutató intézetekkel*, sajtóközlemény, 2007. július 10., http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1830&obj_id=1550&dt_code=NWS&lang=en, 2007.12.04.
- [8] Európai Bizottság, *FP7 Euratom Fisszió, geológiai tárolás*, 2007. szeptember 27, http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/geological-disposal_en.html, 2007.12.04.
- [9] Európai Bizottság, *FP7 Euratom Fisszió, particionálás és transzmutáció*, 2007. szeptember 27, http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/p-and-t_en.html, 2007.12.04.
- [10] Európai Bizottság, *FP7 Euratom Fisszió, nukleáris létesítmény biztonság, fenntartható nukleáris rendszerek*, 2007. szeptember 27 http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/installation-safety_en.html és http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/sustainable-systems_en.html, 2007.12.04.

- [11] Európai Bizottság, *FP7 Euratom Fisszió, sugárzás-védelem*, 2007. szeptember 27 http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/radiation-protection_en.html, 2007.12.04.
- [12] Európai Bizottság, *FP7 Euratom Fisszió, infrastruktúra*, 2007. szeptember 27, http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/infrastructures_en.html, 2007.12.04.
- [13] Európai Bizottság, COM(2007)161 sz. *Zöld Könyv az Európai Kutatási Térség új perspektíváiról*, 2007. április 4, http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era_gp_final_hu.pdf, 2007.12.04.
- [14] Európai Bizottság, *FP7 Euratom Fisszió, humán erőforrások, mobilitás és szakképzés*, 2007. szeptember 27 http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/human-resources_en.html, 2007.12.04.
- [15] Európai Bizottság, *FP7 Fisszió 2007* pályázati kiírás, 2006. december 22, H.L. C316, 2006.12.22.
- [16] Európai Bizottság, *FP7 Fisszió 2008* pályázati kiírás, 2007. november 30, H.L. C288, 2007.11.30.
- [17] Európai Parlament, PA_TA(2006)0514 sz. határozat *a vállalkozások, kutató intézetek és egyetemek részvételéről a Hetedik Kutatási Keretprogram alá tartozó tevékenységekben és a kutatási eredmények terjesztésében*, 2006. november 30, Brüsszel, valamint a vonatkozó 2006. december 18-i, 1906/2006(EC) sz. európai parlamenti és tanácsi rendelet, H.L. L391, 2006.12.30.
- [18] Európai Bizottság, Gadó János et al., *The Sustainable Nuclear Energy Technology Platform, a vision report*, 2007, Brüsszel.
- [19] Európai Tanács, *Elnökségi Következtetések*, 7224/07, 2007. március 9; Európai Parlament, PA_TA(2007)0181 sz. határozat, *Az Euratom értékelése, 50 év európai atomenergia politika*, 2007. május 10, Brüsszel; Európai Gazdasági és Szociális Bizottság, TEN/283 sz. vélemény *a Nukleáris Szemléltető Programról*, Brüsszel, 2007. július 12.
- [20] Európai Bizottság, IP/07/1491 sz. közlemény, Brüsszel, 2007. október 12.

Körmendi Krisztina
PROTAN Zrt.,
kormendi@dcs.vein.hu

Solymosi József
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
solymosi.jozse@zmne.hu

A VILLAMOSENERGIA-ELLÁTÁS ZAVARÁNAK KIALAKULÁSA ÉS OKAI A 2003. AUGUSZTUSI „NAGY ÉSZAK-AMERIKAI” ÁRAMSZÜNET PÉLDÁJÁN

Absztrakt

2003. augusztusában a villamosenergia-ellátó rendszer összeomlása következtében jelentős áramkimaradás lépett fel az USA észak-keleti és középnyugati államaiban és a kanadai Ontario tartományban. Míg a villamosenergia-rendszer kaskádszerű összeomlása néhány perc alatt lezajlott, a rendszer teljes helyreállításához több mint egy hét kellett. Az érintett országok kormányai közös vizsgálóbizottságot állítottak fel, mely kivizsgálta a rendszerösszeomlás okait és javaslatokat dolgozott ki a hasonló összeomlások elkerülésére teendő intézkedésekre. A vizsgálatok a terroristatámadásról, időjárási katasztrófákról szóló feltételezéseket, médiahíreszteléseket megcáfolták; a rendszerösszeomlás okait szabályozási hiányosságokban, információtechnológiai eszközök meghibásodásában, a nem megfelelő vegetációkezelésben, valamint a rendszerirányítói személyzet hiányos felkészültségében és a villamosenergia-rendszer megbízható működésért felelős szervezetek közötti elégtelen kommunikáció hiányában azonosították. A vizsgálóbizottság jelentésének elemzése alapján a cikkben röviden bemutatjuk az Egyesült Államok villamosenergia-ellátó rendszerének jellemzőit, áttekintjük a villamosenergia-ellátás zavarához vezető eseményeket és vázoljuk az amerikai-kanadai közös vizsgálóbizottság által feltárt, a villamosenergia-ellátó rendszer összeomlásához vezető okokat.

On August 14, 2003, an outage of electricity supplies occurred in North America, which affected large portions of the Midwest and Northeast United States and Ontario, Canada, due to the collapse of the electricity system. While the collapse evolved only in a few minutes, the total restore of the whole system lasts more than a week. The government of USA and Canada established a joint U.S.-Canada Power System Outage Task Force to investigate the causes of the blackout and to develop recommendations to reduce the possibility of future

outages. The investigations confuted the early presumptions and rumours published in the media, about terrorist attacks and climatic disasters; and identified regulation deficiencies, computer system failures, inadequate vegetation management programs, the insufficient preparedness of operations personnel, and the lack of communication between parties, who were responsible for the reliable operation of the electricity system, as the causes of the blackout. Based on the report of the Power System Outage Task Force, this article introduces the main characteristics of the North American electric power system, describes the major events lead to the blackout and the main causes of the blackout identified by the Task Force.

Kulcsszavak: *villamosenergia-rendszer összeomlás, villamosenergia-ellátás zavara, rendszerelemek kaskádyszerű kikapcsolódása ~ collapse of the electricity system, outage of electricity supplies, blackout cascade*

BEVEZETÉS

2003 augusztusában jelentős áramkimaradás lépett fel az USA észak-keleti és közép-nyugati államaiban és Kanada egyes tartományaiban. Az áramkimaradás több Egyesült Államokbeli és Kanadai nagyvárost is érintett: pl. New York, Detroit, Cleveland, Connecticut, New Jersey, Michigan (USA), Ottawa, Toronto, Montreal, Quebec (Kanada). Mintegy 50 millió lakos maradt áramellátás nélkül, a kiesett szolgáltatás mennyisége 61800 MW volt, a kiesés jelentős gazdasági károkat okozott az USA és Kanada számára. Az Egyesült Államok és Kanada közös vizsgáló bizottságot állított fel az eset kivizsgálására.

A villamosenergia-szektor, mint a kritikus infrastruktúra egyik legjelentősebb eleme különös figyelmet érdemel, és a bekövetkezett konkrét események kialakulásának és okainak a mélyreható, elemző értékelése tanulságokkal szolgálhat a jövőben a hasonló jelenségek megelőzésére vagy felszámolására.

A közös amerikai-kanadai vizsgálóbizottság jelentésének vizsgálata alapján a cikk röviden bemutatja az Egyesült Államok villamosenergia-ellátó rendszerének jellemzőit, áttekinti a 2003. augusztus 14-i, a villamosenergia-ellátás zavarához vezető eseményeket és vázolja az amerikai-kanadai közös vizsgálóbizottság által feltárt, a villamosenergia-ellátó rendszer összeomlásához vezető okokat.

AZ ÉSZAK-AMERIKAI VILLAMOSENERGIA-RENDSZER JELLEMZŐI ÉS SZABÁLYOZÁSA

A Kanadát, az Egyesült Államokat Alaszka kivételével) és Mexikó egy részét – 283 millió lakost és 100 millió fogyasztót – ellátó észak-amerikai villamosenergia-rendszer a maga 18 millió négyzetkilométeres területével az egyik legnagyobb együttműködő villamosenergia-rendszer. A rendszer eszközeinek összértéke kb. 1 billió (10^{12}) USD, 950000 MW erőművi kapacitással rendelkezik, az éves villamosenergia-fogyasztás kb. 5000 TWh, a 230 kV feszültségű távvezeték hálózat hossza 320000 km, az áramszolgáltató vállalatok száma 3500.

[1]

A rendszer három egymástól villamosan független részrendszerből áll: a Keleti-, a Nyugati- és az ERCOT részrendszerből, a 2003. augusztus 14-i áramkimaradás a Keleti részrendszer teljesítményének mintegy 10%-át érintette. [2]

Az Egyesült Államokban illetve Kanadában a villamosenergia-ellátó rendszer működése szabályozásának legfelsőbb szerve az USA Energiaügyi Minisztériuma (US Department of Energy, DOE) illetve a Kanadai Természeti Erőforrások Minisztériuma (Natural Resources Canada, NRCan). További szabályozó szervezetek az USA Szövetségi Energiaügyi Szabályozási Bizottsága, (U.S. Federal Energy Regulatory Commission, FERC), a Kanadai Nemzeti Energiaügyi Testület (National Energy Board of Canada, NEB) valamint az Észak-Amerikai Villamossági Megbízhatósági Tanács (North American Electric Reliability Council, NERC). [1]

A DOE általános küldetése az Amerikai Egyesült Államok gazdasági és energiaügyi biztonságának támogatása. A szervezet szintén felelős a tudományos és technikai fejlesztések támogatásáért. [3]

A FERC az államközi földgáz, kőolaj és elektromosság transzportot szabályozó független ügynökség. Felelősségi körének része [4]:

- A földgáz szállításának és nagykereskedelmi eladásának szabályozása.
- Az államok közötti kereskedelemben a kőolaj vezetékeken való szállításának szabályozása.
- Az államközi kereskedelemben az elektromos áram szállításának és kereskedelmének szabályozása.
- Magán, városi és állami vízenergia hasznosítási projektek engedélyezése és ellenőrzése.
- Államközi, földgázzal kapcsolatos létesítmények (vezetékek, raktározás, cseppfolyósított földgáz) építésének és lebontásának jóváhagyása.
- A főbb villamosenergia-ipari irányelvekhez; földgáz és a vízenergia hasznosítási projektekhez kapcsolódó környezetvédelmi vonatkozások felügyelete.
- Számviteli és pénzügyi elszámolás szabályozása, a szabályozott vállalatok ellenőrzése.

A NERC az 1965. évi áramszünetet követően alakult nem-kormányzati szervezet. Feladata az Észak–Amerikát ellátó villamosenergiarendszer megbízhatóságának támogatása. A NERC a villamosenergia-ellátó rendszer megbízható üzemeltetését biztosító szabályok, szabványok kidolgozását, fejlesztését és betartását ösztönzi. (2007. január 1-el a Megbízhatósági Tanács (North American Electric Reliability Council) és az Észak-Amerikai Villamossági Megbízhatósági Társaság (North American Electric Reliability Corporation) egyesült. A NERC Társaságot a FERC 2006. július 20-án „villamossági megbízhatósági szervezetnek” ismerte el) [5] .

A NERC-et 10 regionális megbízhatósági tanács alkotja (Regional Reliability Councils), melyek tagjai a villamosenergia-ipari vállalatok, szövetségi energiaügynökségek, villamosenergia-szövetkezetek és a fogyasztók képviselői. [1]

A NERC által kidolgozott szabványok hét fő elven alapulnak [2]:

1. energiatermelés és fogyasztás egyensúlyban tartása
2. meddőteljesítmény termelés és fogyasztás egyensúlyban tartása az előírt feszültségek tartása érdekében
3. távvezetékek és egyéb berendezések állapotának melegedési határok alatt tartása, az állapot folyamatos figyelemmel követése
4. rendszeregyensúly tartása
5. a rendszer olymódú üzemeltetése, hogy az megbízható maradjon az üzembe levő elemek egyikének (akár kulcs fontosságú termelő, átvivő eszközök) váratlan meghibásodása esetén is (N-1 elv tartása)
6. a rendszer tervezése, létesítése, karbantartása a megbízható működés érdekében
7. felkészülés vészhelyzetekre

A villamosenergia-ellátó rendszer alapvető működtetési egységei a szabályozási területek (control areas). Egy szabályozási területen belül egy rendszerirányító (ISO vagy RTO) felel a rendszer szabályozásáért, egy rendszerirányítóhoz több terület is tartozhat. 2003-ban 140 szabályozási területre oszlott az észak-amerikai villamosenergia-rendszer. Az USA-ban a rendszerirányítást a 1992. évi energiatörvény és egyéb FERC előírások alapján a FERC által felügyelt független rendszerirányítók (Independent System Operator, ISO) vagy regionális átviteli hálózati szervezetek (regional transmission organization, RTO) végzik. Az ISO-k és az RTO-k feladata a villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltetése valamint a nagykereskedelmi villamosenergia-piac működtetése; ezenkívül megbízhatósági koordinátorok is lehetnek. [2]

A megbízhatósági koordinátor (reliability coordinator) egy vagy több szabályozási terület tekintetében látja el a rendszer megbízhatósági felügyeletét, megbízhatósági értékeléseket készít az általa irányított rendszerrész üzeméről, koordinálja az üzemzavar elhárítási műveleteket. [1]

A 2003. augusztus 14-i üzemzavar két rendszerirányító és két megbízhatósági koordinátor területét érintette. A First Energy Corporation (FE) egy szabályozási területet működtet Ohio északi részén, 7 áramszolgáltató vállalata közül 4 volt érintett a 2003. augusztus 14-i áramszünetben. Az American Electric Power Corporation (AEP) az FE déli szomszédságában működtet szabályozási területet. Az FE megbízhatósági koordinátora a Midwest Independent System Operator (MISO) az AEP-é a PJM Interconnections (PJM). [2]

A villamosenergia-rendszer megbízhatóságának biztosítása a szabályozási területek üzemeltetőinek (tulajdonképpen rendszerirányítók) felelőssége. Szintén felelősek az N-1 elv betartásáért a rendszerüzemeltetés során, a vészhelyzetekre történő felkészülésért és a vészhelyzetek kezeléséért, valamint az üzemeltető személyzet kiképzéséért, felkészítéséért. A megbízhatósági koordinátornak folyamatosan figyelemmel kell követniük a villamosenergia-rendszer azon paramétereit, melyek hatással lehetnek a megbízható működésre, ellátásbiztonságra; mind a saját, mind a szomszédos szabályozási területek tekintetében. A rendszerben tapasztalt (lehetséges, várható vagy aktuális) kritikus üzemi körülményekkel kapcsolatos információt meg kell osztania a szomszédos megbízhatósági koordinátorokkal, valamint ezekkel együttműködésben vészhelyzeti tervet kell kidolgoznia a lehetséges, várható vagy aktuális kritikus üzemi körülmények hatásainak megelőzésére és kezelésére. [2]

A VILLAMOSENERGIA-RENDSZER ÖSSZEOMLÁSÁNAK FELTÁRT OKAI

A közös amerikai-kanadai vizsgálóbizottság elemzése, valamint a NERC megállapításai alapján a vizsgálati jelentés 4 csoportban foglalja össze azokat az okokat, melyek a villamosenergia-ellátó rendszer összeomlásához vezettek. A négy alapvető ok-csoportot egy járulékos csoport egészíti ki, mely azon okokat tárgyalja, amelyek ellehetlenítették a meghibásodások/események következményeinek elhárítására történő megfelelő intézkedések végrehajtását. Továbbá a jelentés intézményi hibákat és gyengeségeket is feltárt. [2]

1. A First Energy és az ECAR (a régió NERC regionális megbízhatósági tanácsa) nem volt képes felismerni az FE rendszerében fennálló elégtelenségeket: elsődlegesen a Cleveland-Akron régió feszültség instabilitás miatti sebezhetőségét és az FE által alkalmazott nem megfelelő működési feszültség határérték kritériumot és intézkedéseket. Az FE nem végzett hosszú távú tervezési tanulmányokat az általa üzemeltetett rendszerről, nem vizsgálta a váratlan események vagy extrém körülmények bekövetkezésének a rendszerre gyakorolt lehetséges hatásait. Az FE ohioi szabályozási körzetében olyan működési feszültség határértéket alkalmazott, mely nem felelt meg a rendszer aktuális állapotának. Az ECAR független vizsgálata kimutathatta volna a hiányosságokat, azonban az ECAR nem végzett ilyen vizsgálatot. A NERC vonatkozó előírásai, pedig nem voltak egyértelműek, nem volt kellőképpen világos a megfogalmazásuk, így az FE ezek helytelen értelmezésével a biztonságos rendszerirányítás feltételeitől eltérő gyakorlatot alkalmazhatott.
2. A First Energy rendszerirányító diszpécerei nem ismerték fel a rendszerstabilitás megbomlását, a rendszerállapot romlását valamint a kibontakozó eseményeket; egyrészt az FE által alkalmazott informatikai eszközök meghibásodása, másrészt a diszpécerei felkészültségbeli hiányosságai következtében.
3. Az FE nem rendelkezett megfelelő vegetáció menedzsment programmal, ugyanakkor a NERC szabványok és irányelvek sem írtak elő vegetáció menedzsmenttel kapcsolatos követelményeket.
4. A megbízhatósági koordinátorok nem nyújtottak megfelelő támogatást a rendszerirányítók részére. Az eseményekben érintett két megbízhatósági koordinátor a MISO és a PJM nem rendelkeztek kialakult eljárásrenddel olyan esetekre, amikor egymás területén észlelnek abnormális (a biztonságos rendszerüzemeltetésnek nem megfelelő) rendszerállapotot. A MISO nem értesítette a többi megbízhatósági koordinátort a várható rendszer-problémákról valamint a valós idejű rendszerirányítás támogatását nem valós idejű adatok alapján végezte.
5. Az FE diszpécerei helytelenül jártak el, illetve nem azonnal tették meg a szükséges intézkedéseket a növekvő üzemzavar elhárítására, valamint nem volt kielégítő a kommunikáció a szomszédos rendszerirányítókkal.
6. Tekintettel arra, hogy a NERC a villamosenergia-ipar egyéb szervezeteitől nem volt független szervezet, nem volt hatásköre szigorúbb megbízhatósági követelmények előírására, valamint a követelmények érvényre juttatására. A NERC néhány előírása pontatlan, túl általános volt; így azokat a villamosenergia-ipari társaságok eltérő módon értelmezhatték, alkalmazhatták. Ezek az előírások minimum követelmények, melyek szükség szerinti pontosítását, szigorítását, a régió számára történő testre

szabását a regionális megbízhatósági tanácsok régióként eltérő módon végezték. Szintén régióként – a regionális tanácstól függően – eltérő volt a megbízhatósági követelményeknek való megfelelés ellenőrzése is. A NERC szabványok kidolgozása meglehetősen hosszú folyamat, s bár az érintettek tisztában voltak egyes (pl. a működésbiztonsági határok alkalmazásával, a diszpécserok képzésével, meddő teljesítmény tartalék képzésével, vegetáció kezeléssel, rendszer helyreállítási tervekkel stb. kapcsolatos) szabályozási hiányosságok meglétével, késlekedtek ezen változtatni.

AZ ÜZEMZAVAR ELŐTTI RENDSZERÁLLAPOT

A vizsgálóbizottság kimutatta, hogy közvetlenül az üzemzavart elindító eseményeket megelőzően a villamosenergia-rendszer állapota stabil volt, a rendszer üzemi jellemzői az üzemi megbízhatósági határon belül voltak és megfeleltek a NERC előírásaiban foglaltaknak. Mindez azt jelenti, hogy az üzemzavar kezdete előtti körülmények egyike sem nevezhető az összeomlás kiváltó okának beleértve az alábbiakat is:

- egyes távvezetékek illetve erőművek rendelkezésre nem állása;
- erős áramlások a régióban;
- alacsony feszültség;
- frekvenciaingadozás;
- a független termelő vállalatok alacsony meddő teljesítmény termelése. [2]

Ugyanakkor a vizsgálat egyértelmű bizonyítékokat talált arra, hogy a stabil rendszerállapot mellett a Cleveland-Akron régió jelentősen sebezhető volt a feszültség instabilitási problémák tekintetében. A sebezhetőségek ellenére a rendszer biztonságos üzemeltethető lett volna, azonban a First Energy – hosszú távú és operatív üzemeltetési tervezés hiányában – nem volt tudatában ezeknek a sebezhetőségeknek és nem vette figyelembe ezeket a rendszer üzemeltetése során. [2]

A villamosenergia-fogyasztás augusztus 14-én meglehetősen magas volt, tekintettel a légkondicionáló berendezések üzemeltetésére a viszonylag meleg nyári hőmérséklet miatt. A korábbi évek és a 2003. nyári fogyasztási adatok alapján azonban – nyári körülmények között – ez a fogyasztás normálisnak tekinthető, bár az előrejelzésekben, tervekben több rendszerirányító – köztük az AEP és az FE – is alábecsülte a terhelést. A tervezett és tényleges terhelés közötti eltérések gyakoriak, és mivel ezeket használják a következő napi termelés, vásárlás és meddő teljesítmény terv elkészítéséhez, befolyással lehetnek a következő napi menetrendre. [2]

Több alapvető termelő kapacitás is üzemen kívül volt a régióban, egyrészt a tervezett karbantartások, másrészt meghibásodások javítása miatt. A MISO az augusztus 14-i üzemi tervet a bejelentett termelő kapacitások valamint távvezetékek rendelkezésre nem állásának figyelembe vételével készítette el, és megállapította, hogy a regionális rendszer biztonságosan üzemeltethető az adott körülmények mellett. Az üzemen kívül levő termelő kapacitások illetve távvezetékek tehát nem lehettek a rendszerösszeomlás közvetlen kiváltói. [2]

Több meddő teljesítményt biztosító forrás a szokásos karbantartás miatt üzemben kívül volt és nem is helyezték üzembe őket a délutáni csúcs idejére sem, ám minderről csak a First Energy munkatársainak volt tudomása. (Általában a rendszeres karbantartást úgy ütemezik, hogy a berendezéseket a nagyobb igényű délutáni időszakra üzembe lehessen helyezni.) A First Energy ugyanis soha nem azonosította kritikus erőforrásként ezeket a kapacitásokat, így nem is merült fel az információ megsztásának szükségessége. [2]

A rendszerösszeomlást megelőzően három jelentősebb meghibásodást jelentettek Ohio és Indiana államokban, ám ezek egyike sem minősült a rendszerösszeomlás kiváltójának. Mintegy négy órával az összeomlás előtt a Cynergy vállalat szabályozási területén túlterhelődés miatt több távvezeték lekapcsolódott, ami jelentős feszültség problémát idézett elő a Cynergy rendszerében. A Cynergy módosította a felterhelt teljesítmény mennyiségén és a MISO diszpécserének javaslatára a TLR eljárást alkalmazta – sikeresen – a többi vezetéken fellépő torlódás kezelésére. A lekapcsolódott vezetékek az üzemzavar alatt is üzemben kívül maradtak. [2]

Két órával az összeomlás előtt a PJM által felügyelt rendszerben a megnövekedett terhelés miatt megereszkedett távvezeték hozzáért egy fa koronájához és kikapcsolódott. A MISO diszpécseri – mivel nem ők felügyelték a vezetéket és a PJM-től információt erről nem kaptak – a későbbiek folyamán a rendszer állapotának becslésekor nem vették figyelembe a vezeték üzemben kívül voltát. [2]

Az összeomlás előtt mintegy két és fél órával egy Cleveland-i erőmű egy blokkja, az Eastlake Unit 5 – mely jelentős meddő-teljesítmény forrás is volt – kiesett, 612 MW hiányt okozva a rendszerben, melyet az FE importból fedezett. Bár a blokk kiesésével a feszültség tartása nehezebbé és az FE diszpécseri lehetőségei korlátozottabbá váltak, a rendszer továbbra is biztonságosan üzemelt. [2]

Az áramlások a rendszerösszeomlás napján a régióközi szállítások miatt meglehetősen erősek voltak, azonban a vizsgálat szerint ezeknek nem volt hatása a rendszerösszeomlás szempontjából. Az ontarioi régió importja jelentős volt, azonban ez nem tekinthető szokatlannak és még bőven az IMO (helyi rendszerirányító) import kapacitásán belül maradt. A Cleveland-Akron régióban az augusztus 14-én mért adatok elemzése kimutatta, hogy az áramlások csökkentése – az átvitel csökkentésével – a régióban és a régió körül csak minimális hatást tudott volna gyakorolni a távvezetékek terhelésére, valamint a feszültség csökkenésére nézve. Az áramlások nem okozhatták a rendszerösszeomlást a Cleveland-Akron régióban, azonban amint a First Energy távvezetékei lekapcsolódtak, az áramlások erőssége és rendszerben történő eloszlása határozta meg a rendszerösszeomlás végső útját, helyzetét és sebességét. [2]

Az összeomlást megelőzően – a légkondicionálók jelentős fogyasztása miatt – a feszültség alacsony volt. A PJM és az FE diszpécseri kezdeményezték is a megfelelő intézkedéseket a feszültség kézben tartására. (pl. meddő teljesítmény növelés, újrateherelosztás stb.). Azonban az elfogadható legalacsonyabb feszültség határérték, melyet az FE alkalmazott, alacsonyabb volt a szomszédos rendszerekben alkalmazottnál és inkompatibilis volt a szomszédos rendszerekével. Az FE által alkalmazott érték nemcsak kevésbé szigorúbb volt a szomszédos rendszerirányítóknál alkalmazott értéknél, hanem alkalmatlan volt a rendszer biztonságos üzemeltetésére. A feszültség szint folyamatosan alacsonyabb volt a 345 kV-os gyűjtősíneken a Cleveland-Akron régióban, mint a régiókat összekötő távvezetékek régió kívüli végén. [2]

A rendszerösszeomlást megelőzően nem volt jelentős frekvenciaingadozás a keleti részrendszerben, a mért frekvencia értékek bőven a biztonságos üzemeltetés határain belül mozogtak. Azonban a rendszerösszeomlás során a sorozatos meghibásodások elsődleges oka a nagy feszültség ingadozás volt. A vizsgálat szerint nem az összeomlást megelőzően fennálló villamosenergia-rendszer állapot váltotta ki a rendszerösszeomlást. A First Energy rendszere stabil volt, ugyanakkor jelentősen sebezhető. A First Energy saját rendszerére vonatkozó tervezés és ismeretbeli hiányosságait tovább súlyosbította diszpécserének elégtelen felkészítése az esetleges üzemzavarok kezelésére. [2]

A RENDSZERÖSSZEOMLÁST ELŐKÉSZÍTŐ ESEMÉNYEK

A vizsgálóbizottság azonosította a 2003. augusztus 14-i rendszerösszeomlás kialakulását megelőző, azt lehetővé tevő villamossági, információtechnológiai és emberi tényezőket: [2]

12:15 – 16:04 a MISO állapotbecslő rendszere (state estimator) – a számításhoz használt nem megfelelő adatok miatt – használhatatlan volt. A MISO nem volt képes becsléseket végezni az egyes rendszerelemek kiesésének lehetséges hatásaira nézve.

Az állapotbecslő 12:15-kor jelentős hibával terhelt állapotot mutatott; egy üzemen kívüli 230 kV-os távvezetékét üzemen levőnek mutatott. Az operátor frissítette a távvezeték állapotát a MISO rendszerében, és sikeresen futtatta az állapotbecslőt. Ehhez ki kellett kapcsolnia az állapotbecslőt automatikusan 5 percenként futtató funkciót. Mivel ezt a funkciót a javítás után nem kapcsolta vissza, így – bár a manuális futtatás a továbbiakban működött – az állapotbecslő normál automatikus frissítése nem került visszaállításra egészen 14:40-ig.

13:13: Az FE diszpécser észlelte, hogy a rendszerben alacsony a feszültségérték; a helyzet javítása érdekében a meddőteljesítmény fokozására kérte az erőműveket. Az FE üzemeltetési kézikönyvében foglaltaknak megfelelően a diszpécser telefonon utasította az erőművek diszpécserseit a meddő teljesítmény fokozására, ugyanakkor nem kérte a hatásos teljesítmény csökkentését.

13:26-28: A diszpécser a meddő teljesítmény növelése érdekében a javításon kint levő kondenzátortelemek visszakapcsolásán dolgoztak, ami sikertelen volt.

13:31: Az Eastlake erőmű 5. számú blokkja kiesett.

Az állapotbecslő nélkül MISO nem volt képes számításokat végezni az erőművi blokkok és távvezeték kiesése hatásainak vizsgálatára; így nem tudta megállapítani (és a FE-t figyelmeztetni), hogy az Eastlake 5. blokk kiesésével a távvezeték hálózat jelentősen túlterhelődik, amennyiben a továbbiakban akár egy főbb távvezeték is kiesik. Az FE sem végzett vizsgálatokat további esetleges erőmű vagy távvezeték kiesések lehetséges hatásainak megállapítására.

14:14 A számítógépes rendszer riasztó (alarm) és naplózó funkciója az FE diszpécser szolgálatának vezénylőjében leállt, később kiesett a funkciókat futtató szerver és annak tartalék rendszere is. A vezénylőben senki sem vette észre, hogy a számítógépes rendszer nem működött tökéletesen, az FE informatikai szakembereit az informatikai rendszer a meghibásodásokról automatikusan értesítette, megkezdték a hiba javítását, ám a vezénylő személyzetét sem a hibáról, sem a javítás megkezdéséről nem értesítették. Az FE diszpécseri

nem rendelkeztek aktuális információkkal saját rendszerükről, sem számítógépes rendszerük meghibásodásának tényéről.

14:40 A MISO-nál az állapotbecslő 5 percenkénti automatikus futtatását visszaállították, azonban az nem futott sikeresen.

14:54 Az FE alarm és naplózó informatikai rendszerét futtató szerver és tartalék rendszer leállt.

15:05, 15:32, 15:41 az FE három 345 kV-os távvezetéke kikapcsolódott, fák koronájával történő érintkezés miatt. A távvezetékek kikapcsolódása túlterhelte a 138 kV-os hálózatot, mely összeomlott. Az alarm funkció hibája miatt az FE diszpécseri nem szereztek tudomást a vezetékek kikapcsolódásáról, semmilyen intézkedést nem tettek a rendszerállapot helyreállítására. Továbbá az FE nem végzett vizsgálatokat további esetleges erőmű vagy távvezeték kiesések hatásainak megállapítására, így nem voltak tudatában annak, hogy rendszerük már nincs az N-1 követelménynek megfelelő állapotban.

15:39-16:08 A 138 kV-os hálózat összeomlott, mintegy 600 MW terhelés kiesett, az áramellátás megszűnt Akron városában és környékén.

15:42 Az aznap az alállomások személyzetével, szomszédos rendszerirányítókkal, megbízhatósági koordinátorokkal folytatott telefonos egyeztetések következtében az FE diszpécseri rájött, hogy nem működik tökéletesen a számítógépes rendszerük, így nem látnak valós adatokat a villamosenergia-rendszeréről és értesítette az informatikai személyzetet. Sem ekkor, sem a későbbiek folyamán az FE diszpécseri nem minősítette a helyzetet vészhelyzetnek, illetve jelentette ki, hogy a szokásostól eltérő vagy vészhelyzeti intézkedések lennének szükségesek. A diszpécseri a délután folyamán számos, a villamosenergia-rendszerükben fennálló problémára utaló jelet kaptak, azonban képtelenek voltak felismerni a probléma fennálltát. A lassú helyzetfelismerés oka az FE rendszerirányítói közötti információ megosztás hiánya volt.

15:46 körül, amikor az FE és megbízhatósági koordinátora a MISO, valamint a szomszédos villamosenergia-szolgáltatók kezdték felismerni az FE rendszerében fellépő problémákat, az egyetlen mód a rendszerösszeomlás elkerülésére minimum 1.500 MW mértékű fogyasztói korlátozás elrendelése lett volna a Cleveland-Akron régióban.

16:04: A MISO állapotbecslő rendszerének megfelelő, automatikus működését helyreállították, két perccel a rendszerösszeomlás kezdete előtt.

16:05 A 138 KV-os hálózat összeomlásával párhuzamosan az áramlás az FE Sammis-Star nevű 375 kV-os távvezetékeire terhelődött, mely túlterhelődött és kikapcsolódott; Ohio keleti és északi része között megszűnt a 375kV-os kapcsolat. Bár ekkora Akron körül az Ohioban már áramszünet volt, Ohio északi részének többsége még az összekapcsolt rendszerre csatlakozott, valamint a fogyasztás magas volt. A Sammis-Star kikapcsolódását követően a terhelés szétszórt és tarthatatlanul megnőtt a szomszédos területeken, ami a távvezetékek és erőművi blokkok különböző védelmek miatti sorozatos kieséséhez vezetett; ezzel kezdetét vette a rendszer kaszkádszerű összeomlása.

A Sammis-Star távvezetékét a távolságvédelem 3 fokozata virtuális rövidzárlatot érzékelve kapcsolta le. 16:05 és 16:10 között további 345 és 138 kV-os távvezeték

kapcsolódott le ugyanezen ok miatt. 16:10-re egy sziget alakul ki a rendszer északkeleti részéből.

16:06-16:13 között mindösszesen 7 perc alatt 265 erőmű 508 blokkja esik ki. Az összeomlás viszonylag lassan kezdődött, majd 16:08-kor a sebessége ugrásszerűen megnőtt, a kaszkád teljesen kibontakozása ezután pusztán 3 percet vett igénybe. A kialakult északkeleti sziget jelentős teljesítmény hiánnyal, erős áramlásokkal, frekvencia és feszültség ingadozásokkal küzdött. Mindezek hatására a sziget további kisebb szigetekre bomlott. Néhányban ezek közül meg tudták őrizni a rendszeregyensúlyt, az ellátás folyamatos maradt.

Az összeomlás gyors terjedését, az általa érintett terület nagyságát a vizsgálati jelentés három fő okkal indokolja: [2]

1. a Sammis-Star 345 kV-os vezeték lekapcsolódása, melyet további kikapcsolódások követtek és az alacsony feszültség érték az ohioi régióban;
2. a távolságvédelem 3. fokozatának működése;
3. a védelmek beállítása és a frekvenciafüggő terheléskorlátozás beállításainak valószínű helytelensége illetve a védelmek összehangolásának hiányossága.

A villamosenergia-rendszert úgy tervezték, hogy biztosított legyen a hálózat egyes elemeinek (távvezetékek, transzformátorok, egyéb hálózati elemek, erőművi blokkok stb.) biztonságos üzemét veszélyeztető üzemi körülmények fellépése esetén, a veszélyeztetett elem automatikus lekapcsolódása.

A magas áramerősség és alacsony feszültség érték egy vezetéken rövidzárlatra utal. A távvezetéken alkalmazott távolságvédelem (más néven ellenállás-védelem) ilyenkor aktiválja a megszakítókat, a távvezeték lekapcsolódik a hálózatról. A terhelés kilengése és a feszültség ingadozása előidézheti, hogy a távvezetékeken a védelem rövidzárlatot detektál (magas áramerősség és alacsony feszültségérték következtében túl alacsony a pillanatnyi ellenállás) és működésbe lép. [2]

A vezetékek távolságvédelme az alkalmazott beállítások szerint működtek, azonban olyan gyors ütemben léptek működésbe, mely meggátolta a diszpécseri közbeavatkozás lehetőségét a kaszkád terjedésének megállítására. A vizsgálóbizottság megállapította, hogy ezen védelmek működése vezetett a rendszerösszeomlás felgyorsításához, valamint 16:05 időpontot követően kizárta mind a diszpécseri mind az automatikus beavatkozás lehetőségét a kaszkád megállítására, terjedésének csökkentésére. [2]

Az üzemzavarok kezelésének, megelőzésének végső eszközeiként automatikus terheléskorlátozási rendszereket alkalmaznak, melyek elve a terhelés kontrolált csökkentése az üzemzavar által okozott kontrolálhatatlan kikapcsolódások, esetleges rendszerösszeomlás megelőzésére. A feszültség-függő terheléskorlátozó rendszer akkor lép működésbe, amikor a feszültség egy meghatározott érték alá esik. Célja a terhelés korlátozása a meddőteljesítmény egyensúly helyreállítása és a feszültség összeomlás megakadályozása érdekében. A frekvencia-függő terheléskorlátozó rendszer célja, hogy a terhelés csökkentésével helyreállítsa a terhelés és a teljesítmény egyensúlyát szigetüzem kialakulását követően. A frekvenciafüggő korlátozás nem eredményes szigeten belüli feszültség összeomlás esetén. A feszültségfüggő terheléskorlátozási rendszerek alkalmazása az észak-amerikai villamosenergia-rendszerben nem volt kötelező, de az egyes NERC regionális megbízhatósági tanácsok előírhatták. A

Cleveland-Akron régióban nem volt előírás ilyen korlátozó rendszer alkalmazása. A frekvenciafüggő terheléskorlátozó rendszer alkalmazása már 2003-ban is NERC előírás volt, azonban a rendszer beállításait (pl. a frekvencia érték, amelynél működésbe lép) az adott régióra a NERC regionális megbízhatósági tanácsainak kellett meghatározniuk, így ezek régióként eltértek. Bár a meglévő korlátozó rendszerek – beállításaik szerint - működtek, nem tudtak jelentősen hozzájárulni a 2003. augusztus 14-i rendszerösszeomlás megállításához, megakadályozásához. [2]

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2003 augusztusában az USA észak-keleti és közép-nyugati államaiban és Kanada egyes tartományaiban fellépő jelentős áramkimaradás okait tekintettük át rövid közleményünkben.

Az áramkimaradások 2003. augusztus 14-én, csütörtökön, helyi idő szerint délután 16 óra utáni kezdettel jelentkeztek, néhány perc alatt számos erőmű állt le a kanadai-amerikai határon levő villamosenergia-rendszerben. A rendszer teljes helyreállítása az Egyesült Államok területén 4, egyes kanadai területek tekintetében 8 napot vett igénybe.

A médiában megjelenő első feltételezések és híresztelések szerint terroristatámadás, vagy időjárási katasztrófa vezetett az áramellátó rendszer összeomlásához. Ezeket az okokat később kizárták [2]. A fent leírtak értelmében a rendszer már meglévő hiányossági önmagukban is elégségesek lehettek az összeomlás kiváltásához. Szabályozási, műszaki és emberi hibák együttesen vezethettek az áramszolgáltatás dominóeffektus-szerű leállításához.

Az Egyesült Államokban az elektromos áramszolgáltatás liberalizált. A fent leírtak alapján a független áramszolgáltatók közti együttműködés nem volt kielégítő, működésük szabályozása államonként különbözött, nem voltak egységes, következetes biztonsági előírások; sem egy olyan szervezet, mely a szabályok betartását – megfelelő szankciók érvényesítése mellett – ellenőrizhette volna. Mindezek hozzájárulhattak az energiaellátó rendszer összeomlásához.

A fenti konkrét esemény kialakulásának és okainak a mélyreható, elemző értékelése tanulságokkal szolgálhat a jövőben a hasonló jelenségek megelőzésére vagy felszámolására a villamosenergia-szektor, mint a kritikus infrastruktúra jelentős alkotó eleme terén.

HIVATKOZÁSOK

[1] Kimpián, Aladár: Villamosenergiarendszer-összeomlások Észak-Kelet Amerikában és Olaszországban 1. rész. Elektrotechnika, 97. évfolyam. 11. szám (2004) pp: 323-326.

[2] U.S-Canada Power System Outage task Force: Final Report on the August 14, 2003 Blackout in the United States and Canada: Causes and Recommendations. April 2004.

<http://www.nerc.com/~filez/blackout.html> ,

ftp://ftp.nerc.com/pub/sys/all_updl/docs/blackout/ch1-3.pdf ,

ftp://ftp.nerc.com/pub/sys/all_updl/docs/blackout/ch4.pdf ,

ftp://ftp.nerc.com/pub/sys/all_updl/docs/blackout/ch5.pdf ,

ftp://ftp.nerc.com/pub/sys/all_updl/docs/blackout/ch6.pdf ,

ftp://ftp.nerc.com/pub/sys/all_updl/docs/blackout/ch7-10.pdf Letöltés dátuma: 2008.02.05

[3] Információ a DOE szervezetről (About DOE): <http://www.energy.gov/about/index.htm>
Letöltés dátuma: 2008.02.05

[4] Információ a FERC szervezetről (About FERC): <http://www.ferc.gov/about/ferc-does.asp>
Letöltés dátuma: 2008.02.05

[5] Információ a NERC szervezetről (About NERC): <http://www.nerc.com/about/> Letöltés dátuma: 2008.02.05

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Molnár Kolos
Európai Bizottság Energia és Közlekedési Főigazgatóság

Solymosi József
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
solymosi.jozsef@zmne.hu

ALFA-SUGÁRZÓ ANYAGOK ALKALMAZÁSA A RADIOLÓGIA TERRORIZMUSBAN¹

Absztrakt

A terrorista módszerek radikalizálásával egyre fokozottabb veszélyt jelenthet a nukleáris és radiológiai terrorizmus. Ez utóbbi egyik lehetséges eszköze a "piszkos bomba" vagy más néven radiológiai diszperziós eszköz, melyet elsősorban pánikkeltő eszközként tartanak számon. A londoni polónium-210 mérgezés, főleg annak számos következménye a piszkos bombával kapcsolatos korábbi nézeteink újraértékelésére, és arra késztet bennünket, hogy elfogadjuk a NATO prágai csúcsertekezletén (2002) bevezetett új meghatározást, mely a radiológiai fegyvereket is a tömegpusztító fegyverek közé sorolja. Közleményünkben az új meghatározás helyességét tényekkel kívánjuk igazolni, különösen, ha a fegyver töltete alfa-emitter. Az elkövetők számára felhasználásuk számos "előnyvel" kecsegtet a többi radioizotóp típushoz képest. A "Litvinyenko ügy" mint radiológiai merényletből kiindulva értékeljük a Po-210, majd a többi alfa-sugárzó izotóp "előnyeit" a piszkos bombában történő alkalmazásra: az előállítás, a rejtett szállítás, a bevetés és a hatásmechanizmus alapján. Egy esetleges támadás volumene, következményei katasztrofálisak lehetnek, tehát azzal kell számolni, hogy egy alfa-sugárzó hatóanyagú radiológiai fegyver valóban tömegpusztító fegyverként viselkedhet.

Becoming the terrorist methods more radical, the threat of nuclear and radiological terrorism is increasing. A typical instrument of the radiological terrorism can be the radiological dispersal device (RDD – so called "dirty bomb") which defined basically as a panic-making weapon. After the polonium-210 poisoning assassination in London, especially concerning its all consequences, makes us to revise our opinion and accept the new definition of weapons of mass destruction (WMD) which was introduced in Prague, 2002 on the NATO Assembly and it determines the radiological weapons as a new category of WMD.

In this article we will justify this statement with facts, especially if the dirty bomb filled with alpha-emitters. In case of a malicious use these materials are more preferred than other radio-isotopes because of several "advantages". The Litvinenko-case as a radiological assassination provides very strong basis for the

¹ Jelen írás a szerzők saját tudományos kutatásait és véleményét összegzi, nem tekinthető az Európai Bizottság hivatalos állásfoglalásának. This lecture summarizes the results of the authors' research and personal opinions and it is not considered as an official statement of European Commission

evaluation of possible scenarios and isotopes, especially polonium-210 and several actinides concerning the manufacturing, the hidden transfer, the attack and the effects. The volume and consequences of a real action must be disastrous then we can really consider the RDD with alpha-emitter as a WMD.

Kulcsszavak: piszkos bomba, polónium-210, alfa-emitterek, radiológiai fegyver ~ dirty bomb, polonium-210, alpha-emitters, radiological weapons

BEVEZETÉS

A terrorista módszerek radikalizálódásával egyre fokozottabb veszélyt jelenthet a nukleáris és radiológia terrorizmus. Ez utóbbi egyik lehetséges eszköze a „piszkos bomba” vagy más néven radiológiai diszperziós eszköz, melyet elsősorban pánikkeltő eszközként tartanak számon. A londoni polónium-210 mérgezés, és főleg annak számos következménye arra készítet bennünket, hogy újragondoljuk a piszkos bombával kapcsolatos korábbi nézeteinket, és elfogadjuk a NATO prágai csúcsértekezletén (2002) bevezetett új meghatározást, mely a radiológia fegyvereket is a tömegpusztító fegyverek közé sorolja. [1] Jelen írásunkban az új meghatározás helyességét kívánjuk igazolni.

A PISZKOS BOMBA

A piszkos bomba működési elve többé-kevésbé közismert, és meglehetősen egyszerű: valamilyen hagyományos robbanóanyag köré valamely radioaktív izotóp vagy izotópok keverékének finom eloszlású pora, esetleg oldata kerül. A hagyományos robbanószerkezet működésbe lépését követően a körülötte lévő sugárzó anyag finomeloszlású por vagy permet formájában a levegőbe kerül, szétszóródik, elszennyezve az élő és élettelen környezetet, illetve a csóvában tartózkodó embereket, ezáltal fejtve ki pusztító, kártékony hatását. [2] A felhasználható radioaktív izotópok száma igen nagy, akár csak a számításba vehető kémiai és fizikai formák sokfélesége. A terroristák tehát képesek a céljaiknak és lehetőségeiknek leginkább megfelelő változat összeállítására. [3] A felhasználható izotópokat legegyszerűbben a jellemző radioaktív sugárzás alapján lehet csoportosítani.

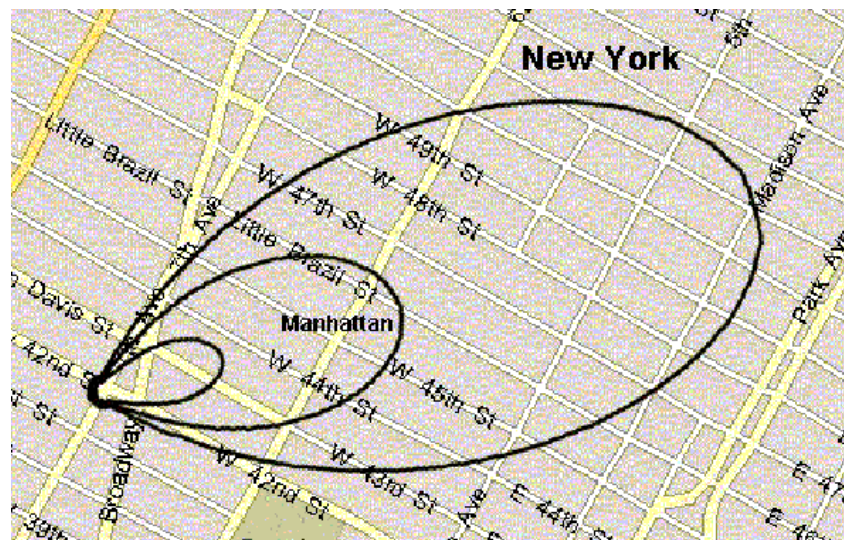
1. táblázat: A radioaktív sugárzások fajtái

	alfa	béta	gamma
részecske	He ²⁺	e ⁻	γ-foton
Töltés	pozitív	negatív	semleges
Energia/pJ	0,75 – 1,47	<0,271	0,008 – 1,60
Energia/keV	4700 – 9200	<1800	50 – 10000
nyugalmi tömeg/10 ⁻²⁷ kg	6,644	0,000911	0
nyugalmi tömeg/ATE	4,0014	0,000549	0
sebesség/c	0,05-0,07	<0,99	1
áthatoló képesség (levegő)/cm	4-9	<200	∞
árnyékolás (pl)	papír	alumínium	ólom
Fajlagos ionizáló képesség	rendkívül nagy	nagy	közepes

A gamma-sugárzás tehát a „legkeményebb”, legnagyobb áthatolóképességű, vagyis a külső sugárterhelés szempontjából a leginkább figyelembe veendő, viszont élettani hatásait tekintve a semleges, zéró nyugalmi tömegű, igen kis méretű, fénysebességgel mozgó gamma-foton fajlagos ionizáló képessége jóval kisebb (kb. 1/20-a), mint a nagy tömegű, több mint 15 000 km/s sebességű, +2 töltésű alfa-részecskének, amely viszont a levegőben igen hamar (4-9 cm) lefékeződik, elveszíti energiáját és „ártalmatlan” hélium-atommaggá lassul, tehát a külső sugárterhelés szempontjából elhanyagolható jelentőséggel bír. [4] Viszont az élő szervezetbe kerülve erős ionizáló hatása miatt képes a makromolekulák (DNS, fehérjék stb.) bonyolult struktúráját szétrombolni, ezáltal olyan degeneratív elváltozásokat előidézni a szövetekben és szövetekben melyek súlyos, maradandó egészségkárosodáshoz, végső soron pedig halálhoz vezethetnek. [5]

A PISZKOS BOMBA HATÁSAI

Már a piszkos bomba hatásait bemutató, máig mérőöldkönek tekinthető első átfogó elemzés is egy külön scenárióban foglalkozott az alfa-sugárzók felhasználásával. *Dr. Henry Kelly*, az Amerikai Tudósok Szövetségének elnöke kutatásait 2002. március 6-án ismertette az Egyesült Államok Szenátusának Külügyi Bizottsága előtt [6]. Ebben a forgatókönyvben egy meglehetősen gyakori amerícium-241 geofizikai sugárforrás (pl. mélyfúrás-vizsgáló) az alfa-sugárzó. A piszkos bomba hatóereje mindössze 1 font (kb. 45 dkg) TNT volt, ami azt jelenti, hogy a kisebb robbanás, sokkal kisebb területen, de adott mennyiségű sugárzó anyag mellett lényegesen nagyobb felületi koncentrációval szennyezte el a területet, vagyis lényegesen kevesebb embert, de sokkal jelentősebb hatás ért. Egy ilyen támadás esetén nem csak hosszú távú kiürítéssel, hanem az azonnali beavatkozással is számolni kell. Az első gyűrűben tartózkodókat azonnal orvosi felügyelet alá kell helyezni, a második gyűrűben tartózkodók a sugárveszélyes munkakörben dolgozók maximális éves sugárterhelését szenvedik el, a harmadik gyűrűben őket pedig haladéktalanul ki kell telepíteni (1. ábra).



1. ábra

Vagyis egy viszonylag közönséges alfa-emitter felrobbantása csekély mennyiségű robbanóanyaggal mintegy fél háztömbnyi ember azonnali orvosi ellátását teheti szükségessé, hogy a kitelepítésről és a kárelhárítás egyéb következményeiről még ne is beszéljünk. A vizsgálatban a rákos megbetegedések sugárterheléssel összefüggő növekedésének várható alakulására is végeztek számításokat: az első gyűrűben 100, a másodikban 1 000, és a

harmadikban 10 000 emberből 1 halhat meg a támadás okozta többlet sugárterheléstől az elkövetkező években.

A POLONIUM

A 84-es rendszámú polónium – mely a 6. főcsoport (oxigéncsoport) utolsó eleme² – kémiai viselkedése már jelentősen eltér a csoport többi elemétől. Míg az előtte lévő homológ, az 52-es rendszámú tellúr félfémes, addig a Po már egyre inkább fémes sajátosságokat mutat, savakban jól, lúgokban kevésbé oldódik. Vegyületeiben általában +4 és +2, ritkábban +6 oxidációs számmal fordul elő, elektronegativitása 2,0 a Pauling-skálán. Rendkívül ritka elem, mind a 25 ismert izotópja radioaktív (194-218 tömegszámúak). A leghosszabb élettartamú a Po-209 (felezési ideje 103 év), a „leggyakoribb” pedig a Po-210 mely az urán-238 (a természetes U több mint 99%-a) bomlási sorában az egyik utolsó radioaktív elem, mielőtt a sor átalakulna az ólom-206-os stabil izotópjába. A Po-210 felezési ideje kb. 138 nap, erős alfa-sugárzó, gamma-sugárzást csak átlagosan minden százszázadik bomlásnál bocsát ki. Az alfa-részecskék energiája 5,407 MeV. Toxicitására jellemző, hogy 5 milliószor mérgezőbb a cianidoknál: 50 nanogramnyi mennyisége szájon át már halált okozhat, míg a hidrogén-cianid halálos dózisa 250 mg. Fajlagos aktivitását jól jellemzi, hogy 5 milliószorosa a rádium-226-nak. Már 1g Po-210 is 140 W hőteljesítményt ad le és közel 500 °C-ra melegszik a remanens hő révén. Nem véletlen, hogy a Po-210-et előszeretettel alkalmazzák izotópos termoelektromos generátorok „üzemanyagaként” (pl. műholdakban). Fontos hangsúlyozni, hogy az RTG-izotópok mind a biztonsági, mind pedig sugárvédelmi kockázataikat tekintve A, illetve 1 (legmagasabb) kategóriájú izotópok. [7][8] Minden veszélyessége és ritkasága ellenére a Po-210 nem idegen a hétköznapoktól, használják/használták antisztatikus bevonatok anyagaként (az alfa-részecske +2 töltése könnyen elnyeli az elektronokat), de különféle radiográfia vizsgálokban berillium ötvözetként neutronforrásnak is (az alfarészecskék elnyelése után a Be-9 neutron bocsát ki).

Térjünk vissza a Po-210 kémiai és fizikai tulajdonságaihoz. Hidridje (PoH₂) alacsony forráspontú folyadék. Kettő-, négy- és hatértékű halogenidjei – hasonlóan a tellúr-halogenidekhez – dipólusos, vagyis vízben jól oldható, az élő szervezetben könnyen felszívódó vegyületek, ráadásul nagyon illékonyak. Di- és trioxidjai szintén poláros vegyületek. Oxidjai egyébként a főcsoport más elemeivel (kén, szelén) polonátokat képeznek (SPoO₃ és SePoO₃) melyek szilárd halmazállapotúak. [9] A fém Po tenziója is nagyon magas, 55 °C-ra melegítve két nap alatt az anyag 50%-a szublimál.

Az élettani hatásait tekintve a Po-210 dóziszfaktora (radiotoxicitása) a tápcsatornában felszívódva 0,51 μSv/Bq, belélegezve pedig 2,5 μSv/Bq, mivel a Po-210 fajlagos aktivitása 166 TBq/g, így könnyen kiszámítható, hogy a 4,5 Gy-s félhalálos dózisterheléshez mindössze 53 nanogramnyi anyag elfogyasztása, vagy 11 nanogramnyi belélegzése szükséges. A biztos hatás érdekében a letális dózishoz (6-7 Gy) értelemszerűen ezeknél a mennyiségeknél több szükséges. Nem szabad megfeledkezni azonban arról sem, hogy a sugárzás a szervezetben csak lassan terjed szét és fejt ki pusztító hatását, és az inkorporált Po-210 mennyiség fele 30-50 nap alatt kiürül a szervezetből. Tehát a valóságban a számított értékeknél 15-20-szor nagyobb mennyiségre van szükség a halálos mérgezéshez.

A szervezetbe került Po-210 elsősorban a májat, a vesét, a csontvelőt és a lépet támadja meg, ha felhalmozódik ezekben a szervekben, akkor azokat sokkal intenzívebben károsíthatja.

Mindezek után nem véletlen, hogy a Po-210-re vonatkozó egészségügyi határértékek rendkívül alacsonyak, mindössze 6,8 pikogramm az elfogadható mennyisége az emberi testben, maximális koncentrációja a levegőben pedig köbméterenként 4,5 femtogramm lehet. [10] Ehhez képest, például az Egyesült Államokban csak a 16 Ci (592 GBq) feletti vásárlások

² A Po-nak ugyan létezik a 116-os rendszámú homológja (ununhexium – Uuh), de ez csak mesterségesen állítható elő, és felezési ideje 0,6 ms.

nyilvántartása kötelező, mely a halálos dózis 5000-szerese, és még a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlása is csupán e mennyiség tizedének tenné kötelezővé a bejelentését. Ez elég kockázatos, hiszen a Po-210 biztonságos kezelése rendkívüli elővigyázatosságot igényel és meglehetősen bonyolult.

Érdekesség, hogy a Po-210 megtalálható a dohányfüstben is, így a dohányosok bordáiban kétszeres mennyiségben mutatható ki, mint a nem dohányzókéban. [11]

A „LITVINYENKO-ÜGY” – RADIOLÓGIAI MERÉNYLET

Alexander Litvinyenko 2006 őszi londoni megmérgezése a történelem első, bizonyított alfa-sugárzóval elkövetett gyilkossága. Természetesen a Po-210 már korábban is okozott haláleseteket (Irène és Frédéric Joliot-Curie halála, laboratóriumi balesetek az ötvenes években Izraelben, illetve Po-Be forrás baleset), de ez az első ismertté vált eset, hogy szándékosan mérgezték meg valakit vele. Mivel az eset meglehetősen homályos, túlzottan átpolitizált, továbbá feltehető a dezinformációs szándék, ezért csak a tényeket tekintjük át röviden.

A mérgezésre feltehetőleg 2006. november 1-jén kerülhetett sor egy londoni étteremben. A Po-210 valamely jól oldódó sóját keverhették az ex-kém ételébe. November 17-én hajhullással, hányással, kiszáradással vették fel a londoni University College kórházba, ahol a fehérvérsejtek számának kóros csökkenését is diagnosztizálták. Az első gyanú alapján rögtön felmerült a radioizotópos mérgezés valószínűsége, majd ezt nem sokkal később cáfolták, és csak november 24-én, egy nappal Litvinyenko halála után erősítették meg újra. A halál közvetlen oka a szív szöveteinek súlyos károsodása miatt fellépő szívelégtelenség. Becslések és a boncolást követő számítások szerint a halálos dózis többszörösét (kb. 5-10-szeresét) juttatták a szervezetébe. [12]

Mivel a Po a szervezetből kiválasztással távozik, így már rövid idő elteltével kimutatható a vizeletben és a verejtékben is. Azonban a távozó testnedvek nem csak kimutatásra alkalmasak, hanem ilyen súlyos mérgezés esetén maguk is kontaminációt okoznak. Az áldozat spontán életműködésével képes elszennyezni környezetét és azokat az embereket, akikkel testi kontaktusba kerül, akár csak egy kézfogás vagy érintés erejéig. Ráadásul az elszennyezett helyszíneken megforduló olyan személyek is elszennyeződhetnek, akik személyesen nem is találkoztak az áldozattal. Ettől kezdve a további megbetegedések jóformán csak a véletlenül múlnak: történik-e inkorporálás, bejut-e valahogy a szervezetbe az alfa-sugárzó, és ha igen, milyen mennyiségben?

Az Egyesült Királyság Egészségvédelmi Ügynökségének (HPA) 2007. március 8-án kiadott sajtóközleménye szerint a vizsgált 729 emberből 712 esetében nincsenek egészségügyi következmények. Ebből 592 esetben a teljes napi vizeletben 30 mBq a Po-210 aktivitása, mely ugyan majdnem duplája a szokásos értéknek, de nem tartják valószínűnek, hogy inkorporáltak volna. 85 ember esetén ezt meghaladja a Po mennyiség, de a dózisegyenérték 1 mSv alatt marad, vagyis még nincs szükség orvosi kezelésre, bár az egyének feltehetőleg inkorporáltak a Po-210 izotópot. 35 esetben a dózisegyenérték 1 és 6 mSv közötti, tehát orvosi beavatkozásra itt sincs szükség, de egyre nagyobb a valószínűsége, hogy Po-210 került a szervezetükbe. 17 esetben a dózisegyenérték már meghaladja a 6 mSv-et, vagyis bár kis valószínűséggel, de a hosszú távú, sztochasztikus hatások előfordulhatnak³. [13]

³ Az ügygel kapcsolatos további információk találhatóak az alábbi, [13] honlapon: http://www.hpa.org.uk/hpa/news/articles/press_releases/2007/070306_polonium-210.htm Sajnos, az ügy adatai a rendőri nyomozás miatt jelenleg nem elérhetők, viszont 1-3 GBq mennyiség a becslés, aminek kb. 10%-a kerülhetett a véráramba (100-300 MBq). Ez rendkívül jól összecseng Fehér István professzor úr számításaival (100 MBq – szóbeli közlés), illetve a cikkünkben implicit leírt 140-180 MBq becslésekkel. Pontos adatokat természetesen még a boncolás sem hozhat (rengeteg a bizonytalanság, csak becsülhető elem például a felszívódás, kiürülés, hatásmechanizmus stb.). A sors fintora, amely tovább növeli az alfasugárzók esetleges alkalmazásának a veszélyeit, hogy legfeljebb az elkövetőknek lehetnek hiteles információik.

Bár a volt ügynök szervezetébe a halálos dózis többszörösét juttatták gyilkosai, de ez a mennyiség még így is rendkívül csekély volt, mégis elegendő, hogy 17 másik ember számára jelentsen egészségügyi kockázatot, akik esetleg csak ugyanabban a bárban szórakoztak, ugyanazon a repülőgépen utaztak, lehet, hogy még csak nem is az áldozattal egy időben.

EGYÉB ALFA-SUGÁRZÓK

Természetesen a Po-210 mellett még számos alfa-sugárzó közül választhatnak az elkövetők. A leggyakoribbak az aktinidák közé tartoznak: urán-235 és 238, pluótónium-239, amerícium-241, kúrium-244. Kémiai és fizikai tulajdonságaik hasonlóak, az U kivételével a természetben nem fordulnak elő. Többségük amellettt hogy alfa-sugárzó, még spontán hasadásra is képes. Nehézfémek, elemi állapotban és vegyületeikben is erősen mérgezőek, bár toxicitásuk elmarad a rádiumétól. Általában hosszú felezési idejűek, ez több ezer, millió, de akár milliárd év is lehet, vagyis egy támadás esetén a környezet szennyezettsége igen hosszú ideig megmarad, illetve az élő szervezetbe került anyag aktivitása is csak igen lassan csökken, tehát pusztító hatásukat változatlan erővel tudják kifejteni.

Természetesen igen nagy különbségek mutatkoznak a hozzáférhetőségük tekintetében is. Bár az U és a Pu rendkívül gyakori, hiszen óriási tömegekben használja a nukleáris ipar, illetve keletkezik a reaktorokban, ennek ellenére viszonylag nehezen hozzáférhetőek, hiszen szigorú nemzetközi ellenőrzés alatt állnak, mint a nukleáris fegyverek alapanyagai. Az Am viszont meglehetősen hétköznapi alfa-sugárzó, radiográfiás műszerekben, neutron-forrásokban, füstérzékelőkben is megtalálható. Komoly gondot okozhatnak a használaton kívülé vált források, hiszen ezek könnyen gazdátlaná válhatnak, elveszhetnek, tehát könnyen illetéktelenek kezébe kerülhetnek.

Az U átalakítása, dúsítása, illetve a Pu reprocesszálása miatt igen kiterjedt vegyipar áll mögöttük. A kémiai átalakítás fázisában nitrát és oxid, a dúsításban pedig rendkívül illékony halogén vegyületeiket állítják elő. Az élő szervezetben különösen a nitrát és a halogénid szívódik fel könnyen, az oxidok és karbonátok oldékonysága kisebb. A többi aktinida hasonló tulajdonságú vegyületeket képez.

Ugyan nem tartozik az aktinidák közé, de szintén jelentős alfa-emitter a Ra-226. Ez az alkáliföldfém rendkívül toxikus, több mint ezer év felezési idejű, jól oldódó vegyületeket (sókat) képez, melyekből könnyen lehet igen finom eloszlású diszperz rendszereket előállítani. A múltban igen nagy számban használtak Ra-forrásokat, sajnos a használaton kívüliek egy jelentős része mára veszélyeztetett forrássá vált és komoly problémát jelent tárolása, nyilvántartása és ellenőrzése.

ALFA-SUGÁRZÓK A PISZKOS BOMBÁBAN

Az eddigiekben bizonyítottuk, hogy az alfa-emitterek biológiai hatásai az élő szervezetbe kerülve igen súlyosak, már rendkívül kis mennyiségnél is végzetesek. Ha tehát a terroristák célja az áldozatok számának maximalizálása és nem pusztán a pánikkeltés, vagyis ha igazán „tömegpusztító” fegyverre szeretnének szert tenni, akkor az alfa-sugárzók felhasználása kézenfekvőnek tűnik. A továbbiakban azokat az „előnyöket” tekintjük át, melyek még vonzóbbá tehetik az alfa-emittereket a merénylők számára.

Az alfa-sugárzók, különösen azok, melyek nem rendelkeznek jelentős gamma-sugárzással (pl. Po-210), remekül elrejthetőek, hiszen az észlelés feltétele, hogy az árulkodó sugárzás eljusson a detektorba. Mivel az alfa-sugárzás áthatoló képessége rendkívül csekély, már néhány centiméteres légoszlop is termikus szintre lassítja, így a detektálása a szokásos eszközökkel (sugárkapuk, sugárfelderítő, monitorozó mobil készülékek) gyakorlatilag lehetetlen, azt is hozzá téve, hogy az alfa-sugárzás detektálása nem is feladata ezeknek az eszközöknek.

Természetesen az alfa-sugárzás is detektálható, pl. a felületi szennyezettség mérőkben használt ionizációs-kamrával. A sikeres kimutatáshoz azonban elengedhetetlen, hogy a detektor és a forrás távolsága a lehető legkisebb legyen, vagyis csak alapos, célzott vizsgálattal fedezhetők fel.

Még a kis távolság sem feltétlenül elegendő az észleléshez, ha az elkövetők árnyékolást is használnak. Az alfa-részecskék árnyékolása is lényegesen egyszerűbb, mint a gamma-fotonoké, nem igényelnek vastag, nehézfém árnyékolást. Ezáltal az árnyékolt forrás nem lesz feltűnő, viszont könnyen szállítható, elrejthető.

Az eszköz összeszerelésekor a terroristának „csupán” az inkorporálás elkerülésére kell ügyelnie, a külső sugárterheléssel azonban nem kell számolnia, vagyis nem csak mindenre elszánt öngyilkos merénylők próbálkozhatnak meg az elkészítésével.

Piszkos bomba felrobbantásakor elkerülhetetlen, hogy a hatósugáron belül tartózkodók belélegezzék az alfa-sugárzót, emellett a szájüreg kontaminációja miatt biztosan le is nyelnek belőle. A robbanás okozta sérülések szintén lehetővé teszik az izotópok bekerülését a szervezetbe.

Az alfa-emittereknek számos illékony vegyülete ismert (pl. halogenidek) melyek hidrofil jellegüknél fogva kiválóan felszívódnak az élő szövetekben. Az alfa-sugárzók illékony vegyületeinek felhasználásával akár a piszkos bomba „csendes” változatát is bevethetik a terroristák. Ebben az esetben a radiológiai terrorizmus egy sokkal alattomosabb, veszélyesebb és pusztítóbb változatával állunk szemben. Ilyenkor a sugárzó anyagot nem egy látványos robbanás teríti szét, hanem a sugárzó anyag illékony vegyületeit valamely emberekkel zsúfolt zárt tér (bevásárlóközpont, sportcsarnok, metró) szellőztető, levegő keringető rendszerébe juttatják. Az ilyen támadás nem csak váratlan, de észrevétlen is marad, lassan, alattomosan fejtvé ki pusztító hatását akár emberek százain, ezrein is.

Rendkívüli toxicitásuk miatt az alfa-sugárzók határozott rokonságot mutatnak a vegyi harcanyagokkal, azzal a különbséggel, hogy a vegyi harcanyagok általában gyorsan kifejtik hatásukat, hiszen céljuk éppen az ellenség élőerejének mielőbbi, gyors leküzdése (megsemmisítése vagy harcképtelenné tétele), addig az alfa-sugárzók esetén a hatások késleltetve, lassan jelentkeznek, mikor már az elváltozások többnyire visszafordíthatatlanok.

A késleltetett, elhúzódó hatásmechanizmus pedig a biológiai fegyverekkel mutat rokonságot, akárcsak az a tény, hogy a „fertőzött” személy képes a szennyezés továbbadására olyan személyeknek, akik a támadásban nem voltak érintettek, sőt, olyanoknak is, akikkel nem is került személyes kontaktusba.

ÖSSZEGZÉS

Írásunkban bebizonyítottuk, hogy az alfa-sugárzók felhasználása radiológiai merényletekben nem fantazmagória, hanem reális veszély. Ezek az anyagok hatásmechanizmusukat tekintve nem egyszerűen sugárzó anyagok, hanem a tömegpusztító fegyverek két másik fajtájával is rokonságot mutatnak. Az elkövetők számára felhasználásuk számos előnnyel kecsegtet a többi izotóphoz képest. Egy esetleges támadás volumene, következményei katasztrofálisak lehetnek, tehát egy alfa-sugárzó hatóanyagú radiológiai fegyver valóban tömegpusztító fegyverként viselkedhet.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Solymosi József: Nukleáris létesítmények katonai terror-fenyegetettsége – előadás a „Tudomány, honvédelem, reform” MTA Konferencián, Budapest, 2006. november 27.
- [2] <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/dirty-bombs.html>
- [3] Molnár Kolos – Solymosi József – Vincze Árpád: A nukleáris fegyverek elterjedését megakadályozó nemzetközi rendszerek működési tapasztalatainak alkalmazása, Haditechnika 2006/6, 10-17. oldal
- [4] http://www.ddkkk.pte.hu/alkfiz/konyvtar/atomfizika/3/a3_ea.htm
- [5] <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
- [6] <http://www.fas.org/ssp/docs/030602-kellytestimony.htm>
- [7] Security of Radioactive Sources – Interim Guidance for Comment (IAEA-TECDOC-1355) – June 2003, Vienna, Austria
- [8] Categorization of Radioactive Sources (IAEA-TECDOC-1344) – July 2003, Vienna, Austria
- [9] <http://www.answers.com/polonium>
- [10] <http://periodic.lanl.gov/elements/84.html>
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/Polonium>
- [12] http://www.sg.hu/cikkek/48790/egy_ex_kem_halala
- [13] http://www.hpa.org.uk/hpa/news/articles/press_releases/2007/070308_polonium-210.htm

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Précsényi Zoltán

Akkreditált európai parlamenti asszisztens, ZMNE PhD hallgató
edit.herczog-assistant@europarl.europa.eu

Solymosi József

Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
solymosi.jozse@zmne.hu

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK AZONOSÍTÁSA: KÖRKÉP AZ EU-BAN ÉS AZ USA-BAN TAPASZTALHATÓ NEHÉZSÉGEKRŐL

Absztrakt

A kritikus infrastruktúrák azonosítása az Atlanti-óceán mindkét partján napirenden lévő kérdés, de más és más akadályokon vallottak kudarcot az eddigi próbálkozások. Európában az egységes cselekvés megkezdéséhez szükséges politikai egyetértést nem sikerült mindeztidáig megteremteni, míg az Egyesült Államok messzemenő túlzásokba esett mind az infrastruktúrák meghatározása, mind a kritikusság definiálása tekintetében, olyannyira, hogy jelenleg gyakorlatilag alig van előbbre Európánál.

Annyi mindenesetre bizonyos, hogy a kritikusság ismérveinek kutatása továbbra is egy teljes értékű, minden tekintetben nyitott tudományos kihívás.

The identification of critical infrastructure is high on the political agenda on both shores of the Atlantic, but different obstacles impede progress on both sides. Whereas Europe has not been able so far to secure the common political understanding needed to start common action, the United States have gone way too far in defining both the concept of infrastructure and the criteria of criticality. Therefore the US do not really have any significant head start on the EU. One certain consequence of this state of affairs is at least that research into the notion of criticality is still a fully justified scientific challenge.

Kulcsszavak: *Kritikus infrastruktúrák azonosítása, a kritikusság ismérveinek kutatása ~ identification of critical infrastructure, research into the notion of criticality*

BEVEZETŐ

A kritikus infrastruktúrák kérdéskörét az a különös ellentmondás jellemzi. Bár lényegükben ezek az infrastruktúrák sok évtized óta léteztek és többé-kevésbé létfontosságú feladatokat láttak és látnak el a társadalmak és az államok számára, maga a terminológia csupán az elmúlt két-három évtizedben terjedt el és vált a politikai, illetve tudományos érdeklődés tárgyává. Ugyanakkor nem a fogalom intellektuális értéke miatt kelt nagy érdeklődést a kérdés, hanem abból a felismerésből kiindulóan, hogy ezen infrastruktúrák sebezhetősége nem csak magukra a létesítményekre jelent veszélyt, hanem elsősorban az azok által, vagy azokon keresztül kiszolgált érdekekre: a közhatalomra, a közbiztonságra, a közegészségre, a társadalmi jólétre, a gazdasági működőképességre. Ez persze önmagában nem új jelenség, az viszont igen, hogy az Európában és Észak-Amerikában visszaszoruló hagyományos – jogi értelemben vett államközi – hadviselés helyébe új, nehezebben beazonosítható fenyegetések léptek, melyeknek célpontja egyre kevésbé egy-egy állam annak fegyveres erőivel és eszközeivel, hanem egyre inkább maga a civil lakosság.

A fenyegetés annál komolyabb, hogy a különböző infrastruktúra-rendszerek interdiszciplináris és földrajzi egymásra utaltsága az ipari, jóléti, majd tudás- és információalapú társadalom XX. és XXI. századi fejlődésével egyre kisebb beavatkozással lehet egyre nagyobb és szélesebb körű károkat okozni. Egyetlen számítógép és egyetlen ember elegendő lehet egy hiányosan védett, stratégiai fontosságú adatbázis tönkretételéhez. Egyetlen lokális üzemzavar elég lehet ahhoz, hogy egy egész regionális villamos energia-ellátó rendszer dominóelv-szerűen összeomoljon, ami aztán hatványosan kihathat a távközlési, a közlekedési, az adatvédelmi rendszerek működőképességére, néhány perc leforgása alatt ellehetetlenítve a hatósági, közszolgálati és gazdasági tevékenységek egész sorának üzemzerű vitelét. Gyakorlatilag az 1990-es évek óta egyre erősödve bújkál a politikai és társadalmi köztudatban, hogy ezek a katasztrófa forgatókönyvek már rég nem csupán a szórakoztató ipar közkedvelt témái, hanem valós kockázatok, melyek ellen tenni kell, különben előbb-utóbb akár realizálódhatnak is. Csakhogy... Sem a józan paraszti ész, sem az emberi intuíció nem jogforrás, s egyik sem képes hierarchikus és logikai rendben működő komplex rendszerek (államigazgatás, költségvetés, honvédség, tudományos és kutatói szervezetek, stb.) koherens működtetésére. A kockázat elleni cselekvésért felelős közhatalomnak tehát lehetőleg tudományos, de legalább jogi meghatározást kell találnia arra, hogy mi is az a kritikus infrastruktúra. Az „infrastruktúra” fogalma még csak-csak körülírható, a kritikusság ismérveinek meghatározása azonban – többek között a fentebb taglalt komplexitás és egymásra utaltság miatt – még a legszakavatottabb tudományos köröknek is képes fejtörtést okozni. Az ebből eredő nehézségeket pedig éppen az infrastruktúrák kockázatainak és biztonságainak kritikai elemzése ürügyén sikerült a következő, nagyon találó módon megfogalmazni: *„Az infrastruktúrák problémája - mint az oly sokszor lenni szokott - előbb vált politikai, mint szakmai-elméleti kérdéssé. Ennél fogva azután előbb kellett egy égető kérdést megoldani, mint megérteni. Az eredmény: nyüzsgő kapkodás és az újragondolás szükséglete.”* [1]

A kapkodás és az újragondolás persze nem mindenhol azonos ütemben és módon kezdődött és folytatódott. Az Egyesült Államok például már az elmúlt évtized alatt hozzálátott a probléma részletekbe menő felgöngyöléséhez, míg az Európai Unió az első nagyvonalú politikai szándéknyilatkozatokkal is 2003-ig várt. Sőt: mikor az EU legfelsőbb vezetésének végre sikerült megállapodnia arról, hogy van közös szándék a cselekvésre, az Egyesült Államok már az elhamarkodott cselekvés nem kívánatos mellékhatásainak elemzésével volt elfoglalva. Ebből sejthető, hogy az Atlanti-óceán két partján egyelőre más és más nehézségekkel kell

szembenézni, és remélhetőleg Európa késlekedésében legalább annyi pozitívum rejlik, hogy mire formailag eljön a gyakorlati intézkedések ideje, transz-atlanti partnereinknek lesz olyan tartalmi tapasztalatuk, amiből már mi is tanulhatunk.

EURÓPAI KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK AZONOSÍTÁSA: NAGY LENDÜLETTEL A ZSÁKUTCÁBA

A 2001. szeptember 11-i Egyesült Államok-beli terrortámadások másnapján az Európai Unió politikai vezetői számára is világossá vált, hogy a nemzetközi terrorizmus jelentette veszélyek alábecsülése messzemenően nem csak hipotetikus kockázatot jelent az Unió közbiztonságára, különösen azután nem, hogy a „9/11”-es események rekonstruálása során kiderült: a terrortámadás előkészítésének számos szála nyugat-európai országokba vezethető vissza. Az Unió megszokott döntéshozatali mechanizmusainak ismeretében, és különös tekintettel az adott időszak zsúfolt politikai napirendjére (az eurozóna működésének első éveit, az alkotmányozási folyamat előkészítése és elindítása, a 2004-es EU-bővítés véglegesítése) kiemelkedő eredménynek mondható, hogy az európai állam- és kormányfők Tanácsa alig két évvel később, 2003. december 12-én elfogadta az Európai Biztonsági Stratégia című politikai határozatát [2], melyben az Unió közbiztonságára leselkedő, valamennyi belső és külső eredetű és természetű veszélyekkel szembeni közös és koherens fellépés jelentőségét hangsúlyozta. Ennek jegyében 2004 őszén az Európai Tanács elfogadta az ún. Hágai Programot [3] a biztonság, a szabadság és az igazságosság erősítéséről az Európai Unióban. Az anyagban az állam- és kormányfők többek között idegenforgalommal és -rendészettel, migrációval, rendőrségi és igazságügyi együttműködéssel foglalkoznak, de a biztonsági fejezetben érintőleges említést tesznek a határokon átívelő, azaz több tagállamot érintő válságok közös kezelésének szükségességéről is, különös tekintettel a szervezett bűnözés és a terrorizmus elleni küzdelem igényeire. Az Európai Tanács egyúttal megbízást ad a miniszterek Tanácsának és az Európai Bizottságnak, hogy legkésőbb 2006. július 1-ig saját meglévő struktúráik keretein belül dolgozzanak ki és léptessenek életbe integrált és koordinált polgári válságkezelő megállapodásokat a polgárvédelem és a „létfontosság” (*vital*) infrastruktúrák védelmének területein, tiszteletben tartva ugyanakkor a tagállamok saját hatásköreit és meglévő eszközeit.

A lendületes tenni akarás

A politikai felismerést a 2004-ben új összetétellel és bővülő hatáskörrel hivatalba lépő Európai Parlament saját maga is meg kívánta erősíteni, s 2005. januárjában Stavros Lambrinidis görög szocialista képviselő kezdeményezésére a testület szocialista frakciója élni kívánt a Parlament házszabálya által biztosított rendkívüli lehetőséggel¹, hogy a Parlament hatáskörén egyébként kívül eső kérdésben politikai ajánlást intézzon a kizárólagos döntéshozatali jogkörrel rendelkező Tanácshoz. A Lambrinidis javaslat [4] nyugtázta a közös biztonsági stratégiát és a Hágai Programot, de a fentieknél ambíciózusabb, vagy legalább is kevésbé diplomatikus, jóval egyértelműbb célkitűzéseket határozott meg: több éves kutatási projekt elindítását szorgalmazta a tagállami és európai infrastruktúrák sebezhetőségének feltérképezésére, s erre vonatkozóan közös európai kockázat-elemzési rendszer kidolgozását javasolta. Európai szintű kritikus információ-megosztást és állandó információs kapcsolat

¹ Az Európai Parlament házszabályának 114-ik cikkelye lehetővé teszi egy politikai frakció vagy legalább 40 (2005-ben még csak 37) egyéni képviselőnek, hogy olyan kérdésekben is saját kezdeményezésű határozat-és/vagy ajánlás-javaslatot terjesszen elő, amelynek tárgya az EK szerződés V. (közös kül- és biztonságpolitika) és/vagy VI. (bel- és igazságügy) címei alá tartoznak, s amelyekben a Tanácsnak van kizárólagos döntéshozatali hatásköre.

létesítését sürgette a tagállamok, a Bizottság és a Tanács között, valamint indítványozta, hogy az Európai Bizottság egy állandó válságkezelő központban összpontosítsa a tagállami és európai szinten rendelkezésre álló korai figyelmeztetési (*early warning*) és sürgősségi (*emergency*) rendszereket. Összegzésként a javaslattevő arra kérte a Tanácsot, hogy a Parlamenttel együttműködve alkossa meg Európa válságkezelő stratégiáját, és erősítse meg a „létfontosságú” infrastruktúrák védelmét, a Bizottságtól, pedig 2005. decemberére kérte a stratégia végrehajtási tervének előterjesztését. Az Európai Parlament plénuma végül 2005. június 7-én, a megfelelő szakszabotársági vita lebonyolítása után, a Lambrinidis javaslatnak egy jelentősen kibővített és megerősített változatát fogadta el [5], amelyben tétélesen és visszatérően említette a kritikus infrastruktúrák védelmét, többek között olyan iránymutatásokat is megfogalmazva, amelyeket később az európai törvényhozás igyekezett legalább alapjaiban megtartani és követni. A parlamenti munka legjelentősebb eredményének az ajánlás 1b bekezdésének megfogalmazását tekinthetjük. Ebben a Parlament arra kéri az Európai Tanácsot és a Miniszterek Tanácsát, *„biztosítsák, hogy az integrált európai stratégia különös hangsúlyt fektessen a létfontosságú infrastruktúrák – beleértve a számítógépes rendszereket is – ellen irányuló fenyegetésekre, amelyek sérülése, vagy megsemmisülése súlyos következményekkel járna a polgárok egészségére, biztonságára vagy gazdasági jólétére nézve, és hozzanak létre egy egységes EU módszert, hogy a tagállamok és az üzemeltetők a közös szabványokon és a biztonságért felelős szervezeteken vagy személyeken keresztül képesek legyenek a létfontosságú infrastruktúrák meghatározására, ezek sebezhetőségének és egymástól való függőségének, valamint a válsághelyzetek határokon átnyúló hatásainak elemzésére, és a fenyegetések felmérésének megfelelő elvégzésére; és dolgozzanak ki megoldásokat az ilyen infrastruktúra védelmére, készítsék fel azokat mindenfajta veszéllyel szemben, és nyújtsanak megfelelő választ támadás vagy katasztrófa esetén”*.

Ezen feltétel sor megfogalmazásával az Európai Parlament világos politikai iránymutatást kívánt nyújtani a többi európai intézmény számára az európai kritikus infrastruktúra-védelmi program alapjainak megteremtéséhez, amelyre az Európai Tanács saját 2004. június 18-19-én vállalt stratégiai kötelezettsége jegyében [6] 2004. december 16-17-i ülésén adott végül megbízást az Európai Bizottságnak [7]. Az utasításnak a Bizottság másfél éven belül eleget tett, és a vonatkozó konzultáció lefolytatása után 2006. december 12-én előterjesztette az európai kritikus infrastruktúrák azonosítására vonatkozó tanácsi irányelv-tervezetet, melyet véleményezés végett az Európai Parlament is megkapott. A Bizottság által javasolt rendszer célja a kritikusság kritériumainak egységes meghatározása, ennek alapján a kritikus infrastruktúrák azonosítása, s ezen belül az európainak minősülő kritikus infrastruktúrák kijelölése. Az európai törvényhozónak ezzel a javaslattal persze nem az a célja, hogy a felsorolt feladatokat helyből és saját hatáskörben elvégezze (magyarán a jogszabály-javaslat nem határoz meg sem kritériumokat, sem kritikus infrastruktúrákat). Pusztán létre akarja hozni a feladat teljesítésére képes és alkalmas, tudományos és szakmai fórumot, s megfelelő intézményi és eljárási keretet kíván biztosítani számára ahhoz, hogy az elkövetkezendő évek során hiteles, egységes és mindenki számára mérvadó európai kritikus infrastruktúra-azonosítási rendszert tudjon kidolgozni [8].

A cselekvésképtelenségbe burkolt visszakozás

A 2005-ben megfogalmazott állásfoglalásainak fényében különös, hogy 2007. július 10-én az Európai Parlament a bizottsági javaslatról végül olyan véleményt fogadott el, amely nemcsak a jogszabály tárgyi hatályának a lehető legnagyobb mértékű leszűkítését indítványozza, hanem a létrehozandó szakértői (ún. komitológiai) bizottság munkáját, feladat körét és

mozgásterét is a minimumra redukálja, magyarán egész egyszerűen az ügy európai érdemi kezelésének elnapolását helyezi kilátásba [9]. Először is nincs már szó kritikus infrastruktúrák azonosításáról, csupán azon ipari ágazatok megjelöléséről, amelyek rendelkezhetnek ilyen infrastruktúrákkal. Továbbá az európaiság ismérvét egy fokkal szigorítaná a Parlament, és csak az minősülne európai kritikus infrastruktúrának, azaz csak olyan infrastruktúrára vonatkozhatna európai szintű védelmi előírás és intézkedés, amely (vagy amelynek megsértése) legalább három tagállamot érintene közvetlenül (a bizottsági javaslatban csak két állam szerepelt). Harmadrészt – az előző korlátozás súlyát növelve – a jogszabály teljes szövegében csak az európai (tehát az iménti feltételnek megfelelő) infrastruktúrákról lenne szó, magyarán csak ezekkel foglalkozhatna a szakértői csoport, amelynek pont a tagállami infrastruktúrák áttekintése és elemzése lett volna az első és eredeti feladata, többek között a kritikusság kritériumainak meghatározása végett. Avval, hogy eleve csak az európai szintű, tehát legalább három tagállamot érintő infrastruktúrára korlátozzuk a szakemberek cselekvési jogosítványát, alig marad mit elemezniük, azaz jóformán nincs minek alapján megállapítani a kritikussági kritériumokat. Végül – a tagállami hatóságok és az ipari szereplők szintjén meglévő és elégségesnek vélt intézkedésekre hivatkozva – számtalan ponton és tekintetben hangsúlyozta a Parlament az arányosság és a szubszidiaritás elveinek jelentőségét, ami európai szaknyelven nem más, mint annak a triviális kijelentésnek a politikailag korrekt megfogalmazása, hogy „Brüsszel lehetőleg egyáltalán ne akarjon beleszólni”.

Mi okozhatta a Parlament szembetűnő pálfordulását? Egyfelől hátrányosan hatottak az egyszerű véleményezési eljárás szabályai, melyek értelmében a Parlament szava amúgy sem lehet döntő, de még befolyása se nagyon van, s emiatt mind a képviselők, mind a szakbizottságok sokdrangú ügyként kezelik a kérdést. Másfelől a kormányokat tömörítő, kizárólagos döntéshozatali jogkörrel rendelkező Tanács is – finoman szólva – óvatosan fogalmazott, mikor 2007 áprilisában a 2794-ik bel- és igazságügyi tanácsulésén [10] a következő álláspontot fogadta el: *„A területükön található kritikus infrastruktúrák védelmére vonatkozóan a végső felelősség egyedül a tagállamokat illeti meg. Ugyanakkor egy közösségi szintű fellépés hozzáadott értéket jelenthet, amennyiben támogató és kiegészítő jellegű a tagállami fellépésekhez képest, amennyiben betartja a szubszidiaritás elvét, s amennyiben nem lépi túl a 2007-2013-as keret költségvetésben az erre a célra előirányzott [gyakorlatilag elenyésző összegű - a szerzők] pénzügyi forrásokat. A tagállamok felelősségébe tartozik többek között a kockázatelemzés, a területükön található európai kritikus infrastruktúrák fenyegetettségének elemzése, az infrastruktúrát birtokló és/vagy kezelő ipari szereplőkkel való kapcsolattartás, valamint az Európai Bizottsággal való általános és összefoglaló jellegű információcsere”*. A politikai hangulat a 2001-es terrortámadásokat követő nagy összefogási és cselekvési lendülethez képest tehát radikálisan átalakult, valószínűleg azért, mert a Bizottságnak adott, európai kritikus infrastruktúra-védelmi rendszer megalkotására irányuló mandátummal egyidőben minden tagállam megvizsgálta saját nemzeti rendszereit, s megállapította, hogy ha nem is a „kritikus infrastruktúrák” újszerű terminológiája alatt, de régóta van saját, bejáratott és működő védelmi rendszere, amely egyfelől szuverén stratégiai érdekeken alapul, másfelől pedig közigazgatási, politikai és ezer egyéb oknál fogva összeegyeztethetetlen a többi tagállamban honos rendszerekkel, szemléletekkel. Magyarán: a politikai döntéshozók megítélése szerint kritikus infrastruktúra mindenhol van, valamilyen formában mindenhol védik is, a jelen pillanatban azonban egységes kritérium-rendszer és védelmi mechanizmusok kidolgozására se politikai hajlandóság, se szükség nincs. Ennek következtében egyelőre az Európai Unió még hozzá sem láthat a kritikus infrastruktúrák azonosításának azon tartalmi részéhez, amellyel pedig a politikai egység előnyével bíró Amerikai Egyesült Államokban sem boldogulnak egykönnyen.

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK AZONOSÍTÁSA AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN: A BŐSÉG ZAVARA

Az Egyesült Államokban a kritikus infrastruktúra fogalmának ma is hatályos meghatározása 2001-ben született: az *USA PATRIOT Act* értelmében kritikus infrastruktúra minden olyan "fizikai vagy virtuális rendszer vagy eszköz, amely annyira létfontosságú az Egyesült Államok számára, hogy bármelyikük működésképtelenné válása vagy megsemmisülése végzetes hatással lehet a közbiztonságra, a nemzeti gazdaság biztonságára, a lakosság egészségére vagy biztonságára, vagy az előbbiekből bármilyen kombinációjára" [11]. A megfogalmazás éppen annyira tömör, amennyire tág, ami egyfelől valószínűleg időtállóvá, ám másfelől bizonyosan nehezen értelmezhetővé is teszi. Nem véletlen tehát, hogy a Kongresszusban gyorsan megfogalmazódtak egyes aggályok, melyek szerint például „a kritikus infrastruktúrák meghatározása körüli legcsekélyebb bizonytalanság is a korlátozott belbiztonsági erőforrások hatékonytalan felhasználásához vezethet”, „fennáll a kockázat, hogy túl tág meghatározás esetén a védelmet túl sok és/vagy nem a megfelelő létesítmény(ek)re kell kiterjeszteni”, illetve hogy ellenkező esetben „a kritikus infrastruktúrák számának önkényes korlátozása miatt figyelmen kívül maradhatnak bizonyos veszélyes sebezhetőségek” [12]. Ezen kételyek kétségtelen érdeme az, hogy a tengerentúlon valóságos tudományos kutató és elemző munka kezdődött – már 2003-ban [13] – a „kritikus infrastruktúra” kifejezés mindkét tagjának meghatározására.

Az infrastruktúra fogalma

Az infrastruktúrák kérdése akkor vált az amerikai politikai vita egyik központi kérdésévé, mikor a hetvenes évek olajválságaiból kilábaló amerikai gazdaság további hazai fejlődésének szűk keresztmetszetét éppen az infrastruktúrák elavultságában és elégtelenségében vélték felfedezni, és égetően sürgős közgazdasági és iparpolitikai törekvéssé nőtt ezek felújítása és bővítése. A nyolcvanas évek elején számos tanulmány még számosabb megfogalmazásban igyekezett átfogó és helytálló képet adni arról, mi is az, hogy infrastruktúra. Az amerikai szövetséges államok tervező ügynökségeit tömörítő CSPA számos jelentésében azt a rendeltetés-alapú megfogalmazást alkalmazta, mely szerint infrastruktúrák alatt *azon közléstítmények és eszközök széles körét kell érteni, amelyek a szociális szolgáltatások biztosításához és a magángazdasági tevékenységek alátámasztásához szükségesek*. Ezzel egyidőben a szövetségi parlament költségvetési osztálya – nyilvánvaló okoknál fogva – pénzügyi alapú meghatározást próbált alkotni, de csak addig a meglehetősen különös megállapításig jutott, hogy „*az infrastruktúrák azok a létesítmények, amelyeknek közös jellemzői a nagy tökeigényesség és a minden kormányzati szinten tapasztalható magas közberuházási hányad, illetve amelyek közvetlenül kritikusak (sic) a nemzet gazdaságában folyó tevékenységek számára.*” Mivel a meghatározás érezhetően sántított, maga a szerző is igyekezett némi empirikus kiegészítéssel segíteni a értelmezést, bár nem biztos, hogy sikeresen: „*a meghatározás tágabban is alkalmazható, például olyan szociális létesítményekre, mint az iskolák, kórházak és börtönök, illetve gyakran ipari kapacitásokra is vonatkozhat*” [14]. Öt évvel később ugyanez a testület újabb próbálkozást tett a pontosításra, bár eredeti szemléletén mit sem változtatott, sőt: kizárta a „Nemzet közművei jövőjének” ürügyén tárgyalt infrastruktúrák köréből azokat a „*gyakran infrastruktúrának tekintett eszközöket – mint például a szociális otthonok, a kormányzati épületek, a magánvasúti szolgáltatások, valamint iskolák – és bizonyos környezetvédelmi létesítményeket (mint a veszélyes vagy vegyi hulladéklerakókat), amelyek fölött az elsődleges felelősség magánszemélyeket terhel*” [15].

Maga a Kongresszus ekkoriban kissé segítőkészebbnek bizonyult, mikor az 1984-es 98-501 számú szövetségi törvényben infrastruktúráként a közművek állapotának felméréséről készítenő átfogó jelentés hatálya alá sorolta „mindazokat a fizikai eszközöket, amelyek több évig alkalmasak szolgáltatásnyújtásra vagy egyéb hasznot hajtának”, ide értve többek között „az utakat és hidakat, a repülőtereket és repülési létesítményeket, tömegközlekedési rendszereket, a szennyvízkezelési és az ahhoz kapcsolódó létesítményeket, a vízforrások kiaknázására szolgáló létesítményeket, a kórházakat, az ásványi erőforrások kitermeléséhez szükséges létesítményeket, a középületeket, az űr- és távközlési berendezéseket, a vasutakat és a szövetségi állam által támogatott [értsd: szociális] lakhatási létesítményeket” [16]. Éppen ezen törvényben kapott mandátumának eleget téve a Közművek Javításáért felelős Nemzeti Tanács is beszállt a vitába, s félúton az empirikus leírás és a fogalmi meghatározás között a fentebb már említett kettős szemszögből (milyen és mire való, avagy jellemzői és céljai) igyekezett meghatározni az infrastruktúrák fogalmát. Jellemzőiket tekintve „magas állandó költségű és hosszú gazdasági élettartamú eszközök, melyek szorosan kapcsolódnak a gazdasági fejlődéshez és hagyományosan a közszféra beavatkozását igénylik”. Céljaikra nézve pedig azok az effajta eszközök, amelyeknek összessége „megalapozza a nemzet védelmét, erős gazdaságát, a társadalom egészségét és biztonságát” [17].

Ezzel a jelentéssel a politikai vezetés lényegében lezárta az infrastruktúrák kérdésének vitáját, s figyelme sokkal inkább a 80-as évek végének, 90-es évek elejének sűrű nemzetközi eseményei és fordulatai felé terelődött. Összességében megállapítható tehát, hogy nem sikerült az Egyesült Államokban sem egyértelmű és egyöntetű meghatározást találni az infrastruktúra fogalmára, de annyi bizonyosnak látszik: a kilencvenes évek elején infrastruktúra alatt olyan fizikai eszközöket kellett érteni, amelyek létesítésének és fenntartásának magas költségeit, illetve az utóbbiak legalább részlegesen közpénzből való fedezését olyan közérdekű és közhasznú alkalmazások indokolják, amelyek szükségesek a nemzetbiztonság, a gazdaság, a társadalmi jólét fenntartásához. Ezzel nagyjából egyidőben az európai hatóságok egész más szemszögből közelítették meg az infrastruktúra kérdését: mint közös piaci és versenyjogi fogalmat, az alapvető infrastruktúrát úgy definiálta az Európai Közösségek Bírósága, mint egy adott gazdasági tevékenység folytatásához szükséges, ésszerű ráfordítással nem reprodukálható (azaz ki nem váltható) fizikai eszköz, amelynek a pusztá birtoklása is piaci erőfölényt képez. Ebből az egészen más szemszögből nézve is azonban legalább részben hasonló fogalmakkal találkozunk, mint a korábbi, amerikai munkák során: költséges fizikai eszköz, mely gazdasági tevékenység folytatásához szükséges². [18]

A kritikusság fogalma

A fent ismertetett próbálkozások, bár nem feltétlenül tökéletesek, kétségtelenül idő előtt felvetették – vagy legalább sugallták – a kritikusság problematikáját, hiszen, mint több ízben is olvashattuk, az infrastruktúrákról rendszeresen kiderült, hogy sebezhetőségük és (el)romlásra való hajlamuk azért nem hanyagolható, mert súlyos és fontos közérdekek megóvásában játszanak főszerepet. A kilencvenes évek derekán megnyilvánuló és gyors erősödésnek induló nemzetközi terrorizmussal szemben ismét napirendre kerültek Washingtonban az infrastruktúrák, most azonban nem megfelelőségük és üzemképességük, hanem védelmük ürügyén. 1996. július 15-én született a korszakalkotó dokumentum, amelyben a Clinton adminisztráció létrehozta a Kritikus Infrastruktúrák Védelmének Elnöki Bizottságát, egyúttal megteremtve a kritikus infrastruktúra fogalmát és a kritikus

² Érdemes megemlíteni, hogy az alapvető infrastruktúra fogalmának ilyen értelmű meghatározása sem európai eredetű, hanem az amerikai Legfelsőbb Bíróság esetjogából származik, még hozzá 1912-ből, lásd a hivatkozott szakirodalmat.

infrastruktúra védelmének kormányzati feladatát [19]. Ez a szöveg a következő cicerói megfogalmazással írja le a kritikus infrastruktúrák körét: „Azon, beazonosítható iparokat, intézményeket (ide értve a személyzetet és az eljárásokat), illetve elosztási kapacitásokat tömörítő, független hálózatok és rendszerek összessége, amelyek az Egyesült Államok védelméhez és gazdasági biztonságához, a különböző szintű kormányok, valamint az egészében vett társadalom működéséhez alapvetően szükséges, megbízható áru és szolgáltatás-áramlást biztosítják”. Ez a megfogalmazás nem sokat tisztázott a korábbi állapothoz képest, sőt új fogalmi zavart is keltett, hiszen az „infrastruktúra” kifejezés alá sorolt olyan, fizikai eszköznek nem-igen minősíthető elemeket is, mint – például – a kormányzati személyzet és eljárások. Némi segítséget azért kapunk, hiszen maga a rendelet teszi hozzá, hogy „*egy-egy nemzeti infrastruktúrák annyira létfontosságúak (vital), hogy működésképtelenségük és/vagy megsemmisülésük végzetes hatással lenne az Egyesült Államok védelmére vagy gazdasági biztonságára*”.

Sajnos, ahogy az infrastruktúrákat illetően sem, úgy a kritikusság tekintetében sem sikerült első nekifutásra világos és közérthető kritériumokat megfogalmazni. Az elvi meghatározást kiegészítő tételes lajstrom szemléltető jellege ellenére sem sokat segített, hiszen a „kritikus infrastruktúrák” körében nem csak olyan, határozottan nem-fizikai tételeket találunk, mint a „bank- és pénzügyek”, hanem olyan fogalmakat is, mint „a kormányzás folytonossága”. Úgy tűnik hát, hogy a kritikusság fogalmának bevonásával még az az egyetlen bizonyosság is elveszett az infrastruktúrák meghatározásából, amit a „fizikai eszköz” kritériuma jelentett. Mi több, két évvel később tovább nehezítette a feladatot, hogy az előbbi kormányrendelet folyományaként megszületett 63-as számú elnöki döntéshozatali iránymutatás az infrastruktúrák körébe sorolta a fizikai alapú, avagy reális eszközökön túl mindazon „*kiber-alapú*”, avagy virtuális rendszereket is, melyek szükségesek az Egyesült Államok védelmének és gazdaságának minimális műveletei elvégzéséhez [20]. Az események folytatása sem a tisztázás irányába hatott: A 2001-es terrortámadásokat követően a Bush Adminisztráció kisebb gondja is – érthetően – nagyobb volt annál, mintsem hogy a kritikusság elméleti és tudományos meghatározásával bajlódjon, s így a 2001. október 8-án elfogadott 13228-as kormányrendelet sem elvi, hanem gyakorlati alapon bővítette az elődök által felállított listát. Így kerültek a kritikus infrastruktúrák körébe a hasadó anyag előállítására, felhasználására, tárolására és elhelyezésére szolgáló létesítmények, a mezőgazdaság, az élő állatok, valamint az emberi táplálkozás és felhasználás célját szolgáló víz- és élelmiszerellátási rendszerek [21].

Voltaképpen ezekre az előzményekre épül, ezeket foglalja össze a fent hivatkozott *USA PATRIOT Act*, mikor átfogó meghatározást ad az amerikai kritikus infrastruktúrákról. A 13228-as kormányrendeletben szereplő, a kritikus infrastruktúrák védelme kapcsán kiemelt figyelmet érdemlő ágazatok listáját látva³ azonban jogos az észrevétel, hogy rég túlléptünk az infrastruktúrák körén, és még jogosabban merült föl a kérdés: Vajon mi mennyire és miért kritikus, és mi nem az? Hozzávetőlegesen tehát öt éve folyt a kritikus infrastruktúrákról szóló vita, és már jóformán az egész amerikai nemzetgazdaság minden területe besorolásra került, mikor 2002-ben a Bush Adminisztráció rákényszerült, hogy feltegye a tyúk és a tojás kérdését. A 2002. július 16-án elfogadott Elnöki Nemzetvédelmi Stratégia megállapítja, hogy „*a különböző kritikus infrastruktúra szektorokon belüli egyes eszközök, feladatok és*

³ Nem kimerítően: energia-termelési, -átviteli és -elosztási szolgáltatások és kritikus létesítmények (sic), egyéb létesítmények (sic), távközlés, hasadó anyag előállítására, felhasználására, tárolására és elhelyezésére szolgáló létesítmények, köz- és magántulajdonban lévő információs rendszerek, nemzeti jelentőségű különleges események (sic), közlekedés, ide értve a vasutakat, az autópályákat, a kikötőket és a hajózható vizeket, repülőterek és polgári repülőgépek (sic), élő állatok, mezőgazdaság, emberi fogyasztási és felhasználási célú víz- és élelmiszerellátó rendszerek.

rendszerek nem azonosan fontosak”, példának okáért „a közlekedési szektor létfontosságú, de nem minden egyes híd kritikus jelentőségű a Nemzet egésze számára”... [22] És ismét ott vagyunk, ahol a part szakad. A Stratégia mindössze egy tudományos támaszpontot ad, mikor megfogalmazza azt az egyetlen kérdést sem megválaszoló, ám rengeteg újat feltevő megállapítást, miszerint „a legkritikusabb infrastruktúráink és eszközeink biztonságának megóvása közben is szem előtt kell tartanunk, hogy a kritikusság az idő, a kockázatok és a piaci fejlemények függvényében [folyamatosan] változik”.

A 2003 februárjában a kritikus infrastruktúrák és alapvető eszközök fizikai védelméről elfogadott Nemzeti Stratégia előírta, hogy a kormány dolgozzon ki egységes módszertant a nemzeti szintű kritikussággal bíró létesítmények, rendszerek és feladatok azonosítására, és ennek alapján gyűjtson adatbázisba minden ilyen kritikus létesítményt, rendszert és feladatot [23]. Az előírás teljesítéséről sokat elárul, hogy a belbiztonsági tárca 2007-es infrastruktúra-védelmi programjában közel 172 millió dollárnyi pályázható támogatás szerepel csak annak a fenyegetettség-, sebezhetőség- és következmény-alapú módszertannak a kidolgozására, amellyel elemezhetővé válnának a közlekedési rendszerekben rejlő kockázatok [24].

ÖSSZEGEZETT MEGÁLLAPÍTÁSOK

Az Európai Unió három éve nekifutott a kritikus infrastruktúrák azonosításának, de a rajtkockán meg is torpant, s ma nemhogy a kritikusságnak és infrastruktúráknak nincs európai szintű meghatározása, de még a megfogalmazásuk céljából létrehozandó szakértői testület létrejötte és feladatköre is egyaránt kétséges. Ezzel szemben az Egyesült Államok húsz éve dolgozik az infrastruktúra, és tíz éve a kritikusság definiálásán, azonban a vizsgált problematika tér- és időbeli bonyolódása az előbbire kigondolt valamennyi meghatározást messzemenően kinőtte. Míg az utóbbi tekintetében nem sikerült semmilyen helytálló feltétel-rendszert megszabni, annyi viszont kiderült, hogy az infrastruktúrák mintájára maga a kritikusság is olyan széleskörű és összetett, hogy az egyaránt kritikus elemek közötti rangsorolás híján nincs is igazán értelmezhető következménye a kritikus besorolásnak. Magyarán: az Európai Unió még el sem indult, az Egyesült Államok pedig már rég túlfutott a célon, de magát a játszmát senki nem játszotta még le: annyi sejthető, hogy az infrastruktúrák helyett sokkal inkább feladatokról illene beszélni, annyi pedig bizonyos, hogy a kritikusság ismérveinek feltárása és elemzése még egy érintetlen és hátralévő tudományos feladat.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Bukovics I., Vavrik A.: *Infrastrukturák biztonsága és kockázata: kritikai problémaelemzés*, In: Hadmérnök, 2006. december, http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/archivum/2006/3/2006_3_bukovics.html, 2007.12.07.
- [2] Európai Tanács: *Presidency Conclusions*, 2003. december 12-13, SN 400/1/03 REV 1, 84-87 bek.
- [3] Európai Unió Tanácsa: *A Hágai Program: A szabadság, a biztonság és az igazságosság megerősítése az Európai Unióban*, 2004. november 5, 16054/04 JAI 559, 2.4-es alfejezet
- [4] S. Lambrinidis: *Európai parlamenti ajánlás a Tanács számára az európai kritikus infrastrukturák védelméről a terrorizmus elleni küzdelem keretében*, 2005. január 28, B6-0085/2005.
- [5] Európai Parlament: *Európai parlamenti ajánlás az Európai Tanács és a Tanács részére az európai kritikus infrastrukturák védelméről a terrorizmus elleni küzdelem keretében*, 2005. június 7, P6 TA(2005)0221.
- [6] Európai Tanács: *Elnökség konklúziók*, 10679/2/04 REV2, 2004. június 19, 19-es bek.
- [7] Európai Tanács: *Elnökség konklúziók a 2004. december 16-17-i brüsszeli csúcstalálkozó nyomán*, 16238/1/04 REV1, 2005. február 1, 28-as bek.
- [8] Précseyi Z., Solymosi J.: *Úton az európai kritikus infrastrukturák azonosítása felé: az Európai Bizottság COM(2006)787 javaslata*, IN: Hadmérnök, 2007. március, http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/archivum/2007/1/2007_1_precsenyi.html, 2007.12.07.
- [9] Európai Parlament: *Jogalkotási állásfoglalás az európai létfontosságú infrastrukturák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről szóló tanácsi irányelvre irányuló javaslatról*, 2007. július 10, P6_TA(2007)0325.
- [10] Európai Unió Tanácsa: *Sajtóközlemény a 2007. április 19-20-i 2794-ik luxemburgi bel- és igazságügyi tanácsülés eredményeiről*, 2007. április 20, C/07/77 8364/07 (Presse 77), 42-45 old.
- [11] Egyesült Államok, *Uniting and Strengthening America, by Providing Appropriate Tools Required to Intercept and Obstruct Terrorism Act*, 2001-es 107-56-os törvény, 1016-os szekció, más nevén a Kritikus Infrastrukturák Védelméről szóló 2001-es törvény
- [12] J. D. Moteff, P. Parfomak: *Critical Infrastructure and Key Assets: Definition and Identification*, 2004. október 1, RL32631 (Egyesült Államok Kongresszusa)
- [13] J. D. Moteff: *Critical Infrastructures: Background, Policy, and Implementation*, 2003. február 10, RL30153 (Egyesült Államok Kongresszusa)
- [14] Egyesült Államok Kongresszusa, költségvetési osztály (CBO): *Public Works Infrastructure: Policy Considerations for the 1980s*, 1983. április 26, <http://www.cbo.gov/ftpdocs/50xx/doc5046/doc20-Entire.pdf>, 2007.12.07.

[15] Egyesült Államok Kongresszusa, költségvetési osztály (CBO): *New Directions for the Nation's Public Works*, 1988. szeptember, <http://www.cbo.gov/ftpdocs/55xx/doc5544/doc09b-Entire.pdf>, 2007.12.07.

[16] 98-501 sz. szövetségi törvény (Public Law), *A bill to authorize the United States Army Corps of Engineers to provide grants to the several states to encourage and foster the construction of necessary public capital investment projects, and for other purposes*, 1984. október 19.

[17] Nemzeti Tanács a Közművek Javításáért: *Fragile Foundations: A Report on America's Public Works, Final Report to the President and Congress*, 1988. február.

[18] L. Boy: *Le droit de la concurrence: régulation et/ou contrôle des restrictions à la concurrence*, European University Institute, Department of Law, EUI LAW 2004/9 sz. munkadokumentum, 2004. május.

[19] 13010 sz. kormányrendelet (Executive Order), *Critical Infrastructure Protection*, 1996. július 15.

[20] 63 sz. elnöki döntéshozatali iránymutatás (Presidential Decision Directive), *The Clinton Administration's Policy on Critical Infrastructure Protection* c. Fehér Könyv, 1998. május 22.

[21] 13228 sz. kormányrendelet (Executive Order), *Establishing the Office of Homeland Security and the Homeland Security Council*, 2001. október 8.

[22] Egyesült Államok Nemzetbiztonsági Hivatala, *The President's National Strategy for Homeland Security*, 2002. július 16.

[23] Egyesült Államok Elnöki Hivatala, *The National Strategy For The Physical Protection of Critical Infrastructures and Key Assets*, 2003. február.

[24] Egyesült Államok Belbiztonsági Minisztériuma: *Overview: FY 2007 Infrastructure Protection Program*, 2007. január 9.

Zólyomi Géza
Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóság Hatvan, ZMNE PhD hallgató
zolyomi@t-online.hu

TŰZOLTÁSI MÓDOK KÖRNYEZETVÉDELMI HATÁSAI

Absztrakt

Környezetünk védelme érdekében elengedhetetlen az életünk minden területén, így a tűzoltási, műszaki mentési tevékenység során is, az annak végrehajtásával összefüggő környezetvédelmi feladatok végzése. Egy-egy káresetnél fontos szempont az alkalmazott taktikai elvek és felhasznált anyagok, eszközök kiválasztásánál azok esetleges környezetkárosító hatásának vizsgálata. Tűzeset során keletkező környezetszennyező anyagok mértéke jelentősen csökkenthető jó hatásfokú oltóanyag használatával, még akkor is, ha környezetidegen oltóanyagot alkalmazunk (pl. kőolajszármazékok tüzeinél), mivel a rövidebb ideig tartó tüzet kevesebb oltóanyaggal oltottuk el. Alapelv, hogy a tűz - amely egyébként is környezetkárosító - oltása ne járjon további negatív hatással, de legalábbis a lehető legkevésbé károsítsa a környezetünket. Az alábbiakban, a napjainkban alkalmazott oltóanyagok oltóhatásai kerülnek bemutatásra, a környezetre gyakorolt káros hatásaikkal együtt, valamint nemzetközi irodalmi kitékintés keretében rámutatok néhány, a környezetre kevésbé káros, újszerű oltási módra és készítem el a végkövetkeztetést.

Kulcsszavak: környezetvédelem, tűzoltás ~ environment protection, fire fighting

BEVEZETÉS

A korunkra jellemző dinamikus fejlődésnek köszönhetően az egyre bonyolultabb ipari technológiák, technikai eszközök, használati tárgyaink, eszközeink hagyományos anyagai helyett egyre nagyobb teret hódítanak a szintetikus anyagok, a közlekedésben egyre jobban fokozódik a személy- és áruszállítás, az értékkoncentráltabb életkörülményeink egyre nagyobb veszélyeket rejtenek magukban.

Ezzel párhuzamosan fejlődő biztonságtechnikai eszközök alkalmazásai, a jogszabályi előírások szigorításai sem bizonyultak elégségesnek a tűzbiztonság területén, hiszen a tűzesetek folyamatosan növekvő számáról tanúskodnak a tűzoltóságok vonulási adatai. Ennek megfelelően elengedhetetlen a katasztrófavédelmi szervek, köztük a tűzoltóságok technikai eszközei-

nek folyamatos fejlesztése, a színvonalas képzések biztosítása, valamint kutatások eredményein alapuló új tűzoltási módok és tűzoltási, műszaki mentési taktikák alkalmazása.

Az új tűzoltási módok kidolgozásánál - azok hatékonysága mellett - törekedni kell környezetünk védelmére is, hiszen a tüzek oltására alkalmazott anyagok eltérő mértékben ugyan, de a környezetünk károsodását okozhatják. A Földünk védelmét biztosító ózonpajzs elvékonyodása, az üvegházhatás fokozódása, a napjainkra valósággá váló globális felmelegedés, az egyre nagyobb mértékben alkalmazott mérgező anyagok, nehézfémek, valamint a biológiailag lassan bomló vegyületek mind több környezeti kárt okoznak. Az élet minden területén szükséges törekedni a környezeti károkat okozó tevékenységek csökkentésére, illetve a tevékenységek során környezetet nem károsító, vagy lehetőleg kevésbé károsító anyagok alkalmazására. Ennek megfelelően elengedhetetlen olyan környezetbarát tűzoltó anyagok, tűzoltási módok kiválasztása, amelyek alkalmazásuk esetén egyáltalán nem, de legalábbis a lehető legkisebb mértékben károsítják környezetünket.

A tüzeseteket, a különféle közlekedési vagy ipari baleseteket vizsgálva megállapíthatjuk, hogy azok a levegőre, talajra, élővizekre, azaz környezetünkre komoly szennyező hatással lehetnek. A keletkezett környezeti károkat a rosszul megválasztott oltóanyag vagy oltási mód, esetleg a megfelelő oltóanyag hiánya tovább fokozhatja.

Mindezeket figyelembe véve vizsgálom meg a továbbiakban az oltóanyagok oltóhatásait, valamint a környezetre gyakorolt hatásait, továbbá újszerű, környezetkímélő oltási módok alkalmazási lehetőségeit.

1. AZ OLTÓANYAGOK CSOPORTOSÍTÁSA, JELLEMZÉSE, OLTÓHATÁSAIK, KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSUK

Egy anyagot, mint szennyezőt legkönnyebben úgy jellemezhetünk, hogy szagával (esetleg színével) vagy anyagával (porszennyezés) zavarja a környezetet, az élőlényeket. A természeti jelenségek által okozott hatásokon kívül az emberi tevékenység is nagyban hozzájárul környezetünk és az élővilág károsításához.

Környezetünkre mért legnagyobb pusztítást az ember által létrehozott nukleáris eszközök alkalmazása okozta. Ugyancsak jelentős környezetkárosítást okoznak az ipari tűzkatasztrófák, ahol az elsődleges környezeti hatást a felszabaduló - sok esetben mérgező - égéstermékeknek köszönhetően maga a tűz idézi elő, a másodlagos környezeti hatást pedig a tűz oltására kijuttatott oltóanyag eredményezi.

A másodlagos környezeti hatás szennyezésének mértéke a felhasznált oltóanyag összetételétől, alkalmazásának módjától, és mindezekből adódóan a szükséges mennyiségétől függ.

1.1. A víz, mint oltóanyag

A legrégebben és még mindig a leggyakrabban használt oltóanyag. A legtöbb esetben a tűz helyszínén vagy annak közelében megfelelő mennyiségben megtalálható, sokfajta tűz oltására alkalmas. Vannak azonban olyan jellegű tüzek, amelyek oltása vízzel részben hatástalan, veszélyes, esetenként pedig vizet alkalmazni tilos! [1]

1.1.1. A víz alkalmazásának lehetősége

Az állítható sugárképző szerkezetek (sugárcső) segítségével és a nyomás növelésével a víz aprítottsága (reakciófelülete) nő. A vízszemcsék mérete (párolgás, illetve gázcsere hatása miatt) a magas hőmérsékletű égéstermék hatására, illetve a lángtérbe történő behatolásakor csök-

ken. Vízáramlási sebesség, illetve nyomáshiány esetén a víz idő előtt gőzzé válik, és nem tud az izzó részecskékhez jutni, a hűtőhatását kifejezni. Elengedhetetlen tehát a sugár optimális formájának megválasztása, amely lehet: kötött (10-16 méter hatótávolság), porlasztott (vízcseppek \varnothing 0,5-1 mm nagyságúak), vagy vízköd (vízcseppek mikron nagyságrendűek), jelleghű.

1.1.2. A víz oltóhatásai

Általában a tüzek többségénél a víz, mint oltóanyag megfelelő, mert oltóhatásai együtt, de külön-külön is alkalmasak lehetnek sikeres beavatkozásra.

1.1.2.1. Hűtőhatás

Ez a hatás elsősorban a víz hőelvonó képességén alapul, amely két részből tevődik össze:

- a lángzónába való behatoláskor történő hűtés (hőlekötés) során a gyúlékony gázok lehűlnek, a hőszugárzás csökkenése korlátozza a tűz terjedését;
- az égő anyag hőjének lekötése a parázslást (izzást) szünteti meg (teljes felületet vízcseppekkel kell elfedni).

A hűtés hatékonysága függ a vízszemcsék méretétől, illetve a tűzhez juttatás formájától.

1.1.2.2. Fojtóhatás

Ezen belül a kiszorító hatás érvényesül, ugyanis a hő hatására gőzzé váló víz térfogatnövekedése (1 liter vízből hő hatására 1750 liter vízgőz keletkezik) kiszorítja az égéstérből egyrészt az oxigént, másrészt az éghető anyagból kiáramló gázt. Ezen kívül a gáz rontja az égéshez szükséges ideális O_2 koncentráció-értéket.

Említeni lehet még alhatásként a takaró hatást, amely vízzel történő elárasztáskor érvényesülhet. A másodlagos károk miatt nem javasolt.

1.1.2.3. Ütőhatás

A nagy erővel érkező víz - mechanikai úton - az égő anyagról leszakítja a lángot, így megbontja az égő felületet. Használata csak indokolt esetben javasolt, amikor a porlasztott sugár használata nem jár eredménnyel.

1.1.3. A víz alkalmazásának előnyei

A vízszugár mechanikai energiája nagyszerűen kihasználható a tűzfészek szétbontásához, vagy a nyílászárók betöréséhez a gázcsere biztosítására, az ablaküvegek, tetőcserepek betörésére, megbontására.

- viszonylag olcsó, nem összenyomható, így nagy nyomás is létrehozható (150 atm);
- semleges kémhatású, nem mérgező oltóanyag;
- szállítható;
- nagy a hőelvonó képesség;
- gyakorlatilag mindenütt fellelhető. [2]

1.1.4. A víz alkalmazásának hátrányai

- fagyásveszély, 0 °C alatt hosszabb állásnál a tömlőbe illetve a szivattyúba befagyhat a víz;
- az éghető folyadékok döntő (veszélyesebb) része nem oltható vízzel (fajsúly-különbség);
- másodlagos károk közül a vízkár jelentős;

- egyes anyagok tüzeinél nedvesítőszer¹ használata nélkül eredménytelen, hatástalan az alkalmazása.

1.1.5. Nem használható a víz oltásra

- alkáli, könnyűfémek tüzeinek oltására (robbanásveszély, izzó fémrészek szétfröccsenése);
- olyan helyen, ahol karbidot tárolnak;
- magas hőmérsékletű, olvadt fémek esetén;
- elektromos berendezések oltására, ha feszültség alatt állnak, stb.

1.1.6. Feltételesen használható a víz oltásra

- porveszélyes helyeken,
- ahol kötött sugár esetén fennáll a porrobbanás veszélye, így a porlasztott sugár használata lehetséges csak.
- Éghető folyadékok egy részénél:
 - ha képezhető olajemulzió;
 - ha nehezebb a folyadék fajsúlya;
 - ha azonos a fajsúly és így keverve hígítható az éghető folyadék. [3]

1.1.7. A tűz oltására alkalmazott víz környezeti hatása

A víz nedvesítőszer (adalékanyag) nélkül történő alkalmazása a tűzoltás szempontjából a környezetre ártalmatlan, figyelemmel a fentebb leírtak szerinti alkalmazhatóságára.

Ugyanakkor néhány éghető, víztaszító anyag (nyers gyapot, barnaszén pora, korom, stb.) oltásához alkalmazható *víz-adalékok* alkalmazási koncentrációban a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvényben, valamint a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló 44/2000. EüM. rendeletben meghatározottak szerint nem lehet nagyon mérgező, mérgező, ártalmas, vagy környezetre veszélyes. Ezen anyagok felsorolása az Országos Tisztifőorvos Közleményében található.

Az alkalmazható víz-adalék koncentráció határértékei az adalékanyagok típusától függenek, melyeket a következők szerint csoportosíthatunk:

- ionos vagy nem ionos nedvesítőszer (megengedett alkalmazási koncentráció max. 1 tömeg %)
- viszkozitást növelő adalék (pl. metilcellulóz), (megengedett alkalmazási koncentráció max. 1 tömeg %)
- szervesetlen só nehézfém tartalma (Pb – max. 100 mg/kg, Cd – max. 3 mg/kg, Cu – max. 100 mg/kg, Ni – max. 30 mg/kg, Hg – max. 1 mg/kg, As – max. 10 mg/kg, Cr – max. 100 mg/kg, Co – max. 50 mg/kg, Se – max. 5 mg/kg, Zn – max. 750 mg/kg)

A felsoroltak közül leginkább a nehézfémek fejtenek ki káros hatást az élő szervezetre, illetve a környezetünkre. Hatásuk igen eltérő. Az ólom idegméregként hat, a higany, az arzén, a kadmium és a nikkel rákkeltő hatású, a réz hánytató, a kobalt szívelégtelenséget, a szelén enzimekárosodásokat okozhat. A cink a vizes ökoszisztémákra fejt ki káros hatást.

¹ Nedvesítőszer alkalmazásával és környezeti hatásukkal az 1.1.7. pontban külön foglalkozom.

1.2. A hab, mint oltóanyag

A hab olyan gőzzel, gázzal töltött buborékokból álló rendszer, amelynél a buborékok egymástól folyadékfátyával vannak elválasztva.

A tűzoltásra használt habok a habnyerés szempontjából vegyi és mechanikai léghabra oszthatók.

1.2.1. Mechanikus (lég)habképző-anyagok

A mechanikai hab folyékony és légnemű anyagok keveréke, előállításuk habképző anyag és víz oldatának levegővel történő habosításával történik (habképző anyag + víz + levegő). A keletkezett hab a habkiadóságtól függően 83-99,6 %-ban tartalmaz levegőt.

1.2.1.1. Hagyományos protein alapú (P) – és ennek filmképző, alkoholálló kivitele (PAR)

Alkalmazott típus: *EVEGÉN UM, EVEGÉN T habanyag (használt rendszerből kivonva), EVAM, LIGHT-WATER (amerikai)*

1.2.1.2. Fluorprotein alapú (FP) – és ennek filmképző, alkoholálló kivitele (FFPAR)

Alkalmazott típus: *ALCOSEAL FFFP 3-6 %, SOLVENSAL K 3-6 %.*

A habok ezen csoportja már filmképző tulajdonságokkal is rendelkezik, ezzel feljavítva a fehérjehabok mérsékelt oltási sebességét.

Fokozott a visszagyulladás veszélye, alkoholálló.

Kettős bekeverési, azaz oldatkonzentráció jellemzi (nem alkohol jellegű folyadéktüzek esetében 3 tf %, habtörő anyagoknál 6 tf % eredményes).

1.2.1.3. Szintetikus detergens (rövidítve: SYNDET) alapú (D) és ennek alkoholálló változata (DAR)

Alkalmazott típus: *EVAM B, FINIFLAM Allround F-15 3 %*

Fő alkotó: szintetikus, felületaktív anyag, igen intenzív habzási tulajdonság (a detergens szót a hagyományos tenzidhabokra és egyéb speciális tulajdonságokkal rendelkező haboktól való megkülönböztetés érdekében használjuk).

1.2.1.4. Szintetikus filmképző (AFFF) – és ennek alkoholálló – kettős filmképző (AFFF/ATC) változata

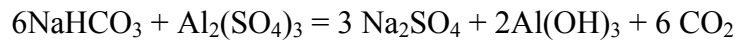
Alkalmazott típus: *MOUSSOL-APS 3/3 STHAMEX-AFFF 6 %*

Rendkívül gyors oltási teljesítmény, alkalmazása elsősorban apoláros éghető folyadékok oltásánál célszerű.

1.2.2. Vegyi hab

A vegyi és a mechanikai hab között az a különbség, hogy a vegyi hab vegyi úton jön létre, és a buborékokban nem levegő, hanem széndioxidgáz található. A vegyi habot kézi tűzoltó készülékek töltésére, a beépített stabil és félstabil habbaloltó berendezéseknél alkalmazzák. A vegyi habképző anyag két különálló, „A” és „B”-vel jelölt, szilárd, por alakú vegyszer, vagy vegyszerek vizes oldata. Az „A” töltet habzóképes vízből, széndioxidgázt fejlesztő anyagból és a hab állékonyságát biztosító vegyszerből áll. Fő alkotórésze a lúgos kémhatású nátrium-hidrokarbonát (NaHCO_3). A „B” töltet savas oldata tartalmaz alumíniumszulfát [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$]. A lúgos, valamint a savas anyagok vizes oldatának egymásra hatásából széndioxidgáz keletkezik. A vegyi habnál a hab előállításához szükséges gáz a kémiai folyamat révén magában a habképző anyagban

keletkezik. A kémiai hatás következtében tehát megindul a gázképződés, és ezzel egy időben a habképződés is. A vegyi habnál a buborékok külső hártájára a sók vizes oldata, a buborékok töltete pedig széndioxidgáz. A buborékok finomabb, apróbb szerkezetűek, mint a léghab buborékai, amely abból adódik, hogy keletkezése vegyi folyamat következménye. Kémiai reakciója a következő:



1.2.3. A habok oltóhatásai

Hűtő, takaró, elválasztó hatás, illetve a nagy kiadósságú (könnyű) hab esetén kiszorító oltóhatás.

Az oltóhab fő oltóhatásai a takaró, illetve a hűtőhatás. A takaró hatás kétféleképpen vesz részt a tűz oltásában. Egyrészt az égő anyagot elzárja a levegő oxigénjétől, ezért a tűz oxigén hiányában megszűnik, másrészt a habtakaró megakadályozza, hogy az éghető gőzök és gázok kiáramoljanak, és azok a habtakaró fölött újra meggyulladjanak.

Nagy jelentőségű az oltóhabnak az a tulajdonsága, hogy a lassan kiváló víz egyenletesen eloszolva és aránylag lassan jut az égő felületre, ott gőzzé válik, és közben hőelvonás útján (párolgás) az égő felületet hűti. Az oltóhabból kiváló vízcseppecskék hűtőhatása a szilárd anyagok oltásánál fokozódik azzal is, hogy a kivált vízmennyiség jó nedvesítő hatású, az anyagba beszívódik, így a további égést megátolja.

A fojtó hatás alhatásaként jelentkező elválasztó hatásnak is nagy szerepe van, főleg a takaró hatás kialakulásának szempontjából.

Figyelemre méltó, hogy a léghabnak nagy a térfogata, és kiszorító oltóhatást is kifejt. A kiszorító oltóhatásnak főleg a közép- és nagy kiadósságú oltóhab alkalmazása esetén igen nagy jelentősége van.

A habból kiváló víz számos éghető folyadékkal emulziót (olajhabot) alkot, amely éghetetlen fedőréteget képez, és hozzájárul a tűz oltásához.

1.2.4. A tűzoltóhab alkalmazási lehetőségei

- elsősorban éghető folyadékok tüzeinek oltására alkalmas (takaró – hűtő hatás);
- szilárd anyagok tüzeinek oltására – ha vízhiánnyal számolunk (vízkár);
- repülőbalesetknél a pálya letakarása habbal;
- savömléskor (salétromsav) keletkező tüzek oltására, takarással lekötjük a mérgező gázokat;
- ferde felületen való oltás;
- hőszugárzás elleni védelemre jól használható.
- Tilos elektromos tüzek oltása áramtalanítás előtt, valamint ott, ahol a vízzel oltás is veszélyes!

1.2.5. Tűz oltására alkalmazott habanyagok környezeti hatása

A protein alapú habképző anyagok állékonysága és hőstabilitása érdekében kevés szulfiditlúgot, zsírsav frakciót és konzerváló szert is tartalmazhat. Stabilizálóként a vasfémeknek alacsonyabb oxidációs fokú szulfátját, alumínium sókat tartalmazhat többek között a habképző anyag.

A habképző koncentrátumok a stabilizáló, a fagyáspont csökkentő, a korróziógátló, a viszkozitást növelő, stb. adalékok miatt sok nehézfémeket tartalmaznak, melyek megengedett legnagyobb értéke nem haladhatja meg az 1.1.7. pontban rögzítetteket. A fent említett pontban ismertetésre került a nehézfémek környezetre és az élő szervezetre kifejtett rendkívül káros hatása. Mint ismeretes, az alumínium só pedig rákkeltő hatású.

Szintetikus habanyagokból alkalmazásuk során folyékony szénhidrogének alkotta, jól fedő, vékony, filmréteg képződik, amely még azután is megmarad, miután maga a hab teljesen eltűnt. A szintetikus habanyagok alkotói a fluort tartalmazó tenzidek, amelyek jellemzően igen stabil vegyületek, biológiai lebomlásuk rendkívül lassú. A szintetikus habanyagok nagymértékben terhelik környezetünket a bennük lévő vegyi anyagok miatt. A habanyag-koncentrátumokra vonatkozó biológiai követelményeket a 2000. évi XXV. törvény és végrehajtási rendeletei szabályozzák.

1.3. Az oltógázok jellemzése

A nem éghető gázok tűzoltó képességét már régen felismerték és használják. Általános szabályként megállapítható, hogy alkalmazásuk elsősorban zárt térben előnyös. Az inertizálás, mint tűzmelegelőzési eljárás a kezelőszemélyzet nélküli helyiségek legkorszerűbb védelmi megoldását nyújthatja. Kedvező tulajdonságaik miatt különösen indokolt lehet a gáztartalmú tűzoltó készülék használata:

- bonyolult felépítésű, zárt térben elhelyezett gépek, berendezések védelmére, amelyek szűk nyílásain, szellőzőrácsain keresztül juttatható be az oltóanyag (például: zárt szekrényes elektromos tápegységek, számítógépek zárt egységeinek védelme);
- a laboratóriumokban, ahol olyan anyaggal dolgoznak, melyek más oltóanyagokkal reakcióra képesek;
- ha a feltételezett kárhelyszínen való tűzoltást követően csak egyéb, a látást zavaró oltóanyag lenne alkalmazható;
- ha más oltóanyagú készülékekkel a másodlagos kár jelentősen megnövekedne.

1.3.1. Oltógázok csoportosítása, jellemzése

1.3.1.1. A múltban alkalmazott oltógázok:

- Halogénezett szénhidrogének HALON1301, HALON1201...
oltóképesség: $0,3 \text{ kg/m}^3$
magas ODP² és GWP³
- CFC-k (NAF-SIII)
oltóképesség: $0,4 \text{ kg/m}^3$
magas ODP és GWP [4]

1.3.1.2. A jelenleg alkalmazott oltógázok:

- CO₂
oltóképesség: $1,6 \text{ kg/m}^3$
magas GWP, ODP = 0,
- HFC (halokarbon) gázok (HFC23, HFC125, HFC227ea)
oltóképesség: $\approx 0,5 \text{ kg/m}^3$
magas GWP, ODP ≈ 0 ,

1.3.1.3. A jövő oltógázai:

- IG01, IG100, IG55, IG451 (INERGEN gáz argon, nitrogén, CO₂ keveréke)
Oltóképesség: $0,5 \text{ kg/m}^3$
ODP = 0, GWP = 0

² Ozone Depleting Potential (ODP) Ózonlebontó potenciál: montreali egyezmény 1987. év

³ Global Warming Potential (GWP) Globális felmelegedési potenciál: kiotói egyezmény 1997. év

1.3.2. A tűzoltó gázok és oltóhatásaik

Az oltógázok tűzoltó hatása az égés kémiai reakciójának gátlásán, az égést tápláló oxigén égéstérből való kiszorításán és esetenként a hőelvonó képességükön alapszik.

Az égést kémiai úton gátló oltógázok (régén a halonok, jelenleg HFC gáz) az égési reakció (oxidáció) lassítását, fékezését oldják meg úgy, hogy az égési láncolatba beépülnek, azt fékezik vagy megszakítják, illetve gátolják. Jellemző felhasználásuk.

Az égést fizikai úton gátló gázok (CO_2 , N_2 , Ar, INERGEN gáz) az égési reakcióban nem vesznek részt, de - a tűzhöz juttatva - az éghető gázok (bomlástermékek) és a szükséges oxigén koncentrációját felhígítják (14 % alá).

1.3.2.1. HFC (halokarbon) oltógázok

Az HFC oltógázok egyik legfontosabb tulajdonsága, hogy az ózonromboló hatás index (ODP) gyakorlatilag nulla, ezért kiválóan alkalmasak teljes elárasztásos rendszerekben a Halon 1301 típusú oltógáz kiváltására.

A halokarbonok elsődlegesen hőelvonó képességükkel fejtik ki hatásukat. Elegendő hő elvonása után az égés önfenntartása megszűnik. Másodlagos hatásként jelentkeznek a kémiai reakció, illetve az oxigén kiszorító hatás.

Magyarországon háromféle halokarbon vegyület terjedt el az oltástechnikai alkalmazásokban: a HFC23, a HFC125 és a HFC227ea.

1.3.2.2. Szén-dioxid (CO_2) (szénsavhó)

A szén-dioxid színtelen, szagtalan igen stabil vegyület. Elsődleges oltástechnikai hatásmechanizmusa az oxigén kiszorítás, másodlagos hatásként jelentkezik a hűtő hatás. Kritikus hőmérséklete igen közel van a szobahőmérséklethez, ezért szobahőmérsékleten csak nagynyomású palackokban tárolhatjuk. Hagyományosan ipari alkalmazások számára fenntartott oltógáz.

Az oltási mechanizmusa alapvetően azon alapszik, hogy az égéshez szükséges oxigénkoncentráció lecsökken. A CO_2 térfogat-kitöltéssel megállítja az égést, azaz lecsökkenti az égéshez szükséges oxigén mennyiséget. Ott alkalmazzák ezt az oltóanyagot, ahol megoldható a védett tér teljes elárasztása vagy feltöltése. Fontos szempont, hogy az egész tér inertizálható legyen, valamint hogy a másodlagos károk kicsik legyenek. Alkalmazásnak humán oldali nehézsége, hogy az oltási koncentrációnál nincsenek meg az életfeltételek (12-13 tf % O_2). A szén-dioxidot egyaránt alkalmazzák hordozható és beépített rendszerek oltóanyagaként.

1.3.2.3. Az inert gázok

Az argongáz a természetben is megtalálható, a levegő egyik összetevője. Az argon szobahőmérsékleten színtelen, szagtalan, gáz halmazállapotú. Kiválóan alkalmas tartózkodási terek oltására. Ózonromboló hatása nincs, az üvegházhatás szempontjából semleges. Kémiai állapota stabil. Villamosan nem vezető. Nem korrozív, így tetszőlegesen használható bármely anyaggal. Az argon oltástechnikai hatásmechanizmusa: az égéshez szükséges oxigén koncentrációjának csökkentése. A tervezés célja, hogy az argon koncentrációját a szükséges szinten tartva az égéshez ne legyen elegendő oxigén, azonban a benntartózkodókra még ez a szint ne legyen egészségkárosító.

Az oltási mechanizmus alapvetően fizikai folyamat. Az oltási koncentráció (oxigén-kiszorítás) 40 tf % „Inergen” adagolásnál következik be.

(Egyes vélemények szerint az elárasztás nem veszélyes, mert az O_2 koncentráció 15 % körül marad, és fiziológiai hatása hasonló, mint ha magas hegyen tartózkodnánk.)

A tiszta argon mellett alkalmazhatunk inert gáz keveréket is, pl. nitrogén-argon vagy nitrogén-argon-széndioxid megfelelő arányú keverékét. Oltástechnikailag ezek a keverékek szinte minden tekintetben hasonlítanak egymásra.

1.3.3. A tűz oltására alkalmazott oltógázok környezeti hatása

Az 1. táblázatban a leggyakoribb oltógázok kerültek összehasonlításra környezetvédelmi tulajdonságaik alapján.⁴

1. táblázat

Az oltógáz						
neve	Halon	FM 200	NAF SIII	CO ₂	INERGEN	ARGONITE
vegyi összetétele	CBrClF ₂ CBrF ₃ C ₂ Br ₂ F ₄	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	CF ₂ HCl 82 % CF ₃ CF ₂ HCl 9,5 % CF ₃ CHCl ₂ 4,5 % Hydrocarbon 3,75 %	CO ₂	N ₂ 52 % Ar 40 % CO ₂ 8 %	Ar
ODP (ózonbontó képesség)	4-10	0	0,044	0	0	0
globális felmelegedési potenciál	4,1	2,050	1,400	1	0	0
léggöri élettartam	15 év	31 év	7 év	nem értelmezhető	nem értelmezhető	0
NOAEL (egészségkárosító határérték) tf %	nem ártalmas	9 %	10 %	12 %	nem ártalmas, klinikailag bizonyított	fulladást okozhat
környezeti ártalom	károsítja az ózon réteget	szennyező a bomlási anyaga (FH)	károsítja az ózon réteget	fokozza az üvegházhatást	Nincs	Nincs
alkalmazhatóság	világszerte tiltott	Európában korlátozásokkal alkalmazható (Dániában és Svájcban tiltott)	Európában újonnan nem telepítik	természetben előforduló anyag, oltógázként mérgező	Nincs károsító hatás	Nincs károsító hatás, de az oxigénhiány miatt fulladást okozhat

⁴ <http://www.ifextuz.hu/szakcikkek/010/010.html>

A kiváló tűzoltó hatással rendelkező halogéntartalmú szénhidrogének (pl. a halonok, HCFC alapú gázok) a sztratoszféra ózontartalmára roncsoló hatásúak, ezért a sztratoszférikus ózonréteg védelméről szóló nemzetközi egyezmény végrehajtásáról szóló 22/1993. (VII. 20.) KTM rendelet kizárja az alkalmazásukat.

A halotronokra jellemző, hogy forró felülettel, égő anyaggal érintkezve mérgező bomlásterméket fejlesztenek.

A szén-dioxid, a nitrogén gáz, valamint a nemesgázok (elsősorban az argon), valamint ezek keverékei a tűzoltás szempontjából a környezetre ártalmatlannak minősülnek. Az ember biológiai funkcióinak szempontjából a nitrogén és a nemesgázok inert gázokként viselkednek, nem vesznek részt a légcserében. Az inert gázokra jellemző, hogy az oltás folyamán nem keletkeznek toxikus bomlástermékek, továbbá sem ózonréteg károsító hatásuk, sem pedig üveg-házhatásuk nincs.

Ezek az oltógázok zárt belső terekben az oltáshoz szükséges koncentrációban jelentős veszélyt jelenthetnek az emberre.

1.4. Tűzoltóporok jellemzése

Az oltóporok használata tűzoltási célra az oltóhatásokat felismerve és felhasználva a XX. század elejétől terjedt el. Jelenleg korszerű változataik széles körben használatosak, és további speciális oltóporok kifejlesztésével még nagy perspektíva előtt áll. Az oltóporok használata a tűzosztályok típusainak megfelelően más és más összetételben lehet alkalmas tűzoltásra.

- „A” – szilárd, éghető anyagok (lánggal és parázssal);
- „B” – tűzveszélyes folyadékok;
- „C” – éghető gázok;
- „D” – éghető fémek és ötvözetek;
- „E” – feszültség alatt álló berendezések az A, B, C, D anyagok jelenlétében.

1.4.1. Az oltóporok általános összetétele:

Az oltóporok összetétele általában megegyezik az alább ismertetett receptúrával:

- | | |
|------------------------|--------------|
| • hatóanyag | 90-97 tömeg% |
| • hidrofobizáló anyag | 1-2 tömeg% |
| • folyóképesség-növelő | 2-3 tömeg% |
| • egyéb | 2-5 tömeg% |

Az oltani kívánt tüzek típusától (tűzosztályától) függ az oltóporok hatóanyagának kiválasztása:

- A „B” és „C” típusú tüzek esetén – hagyományos NaHCO_3 és a KHCO_3 alapú;
- az „A” típusú tüzek oltására – ammónium-foszfát, ammónium-szulfát hatóanyag a domináns;
- a „D” típusú tüzekhez – alkálifém-klorid, ammónium-klorid tartalmú oltópor használata az általános.

1.4.2. Az oltópor oltóhatásai

- a hűtő-bomlási hatás, amely révén az oltópor termikusan bomlik és gáz halmazállapotú bomlástermékei révén csökkenti az oxigén-koncentrációt (fojtó-kiszorító hatás);
- az égés gyökös láncreakciójának akadályozása (inhibíció) révén homogén inhibíciós hatást fejt ki;

- jellemző az ún. „falhatás”, amely során a láncreakciót továbbvivő atomok, molekulák a por felületének ütközve elvesztik energiájukat, ezzel tehát heterogén inhibíciót fejtenek ki;
- az ún. „ABC” oltóporok, amelyek hatóanyaga jellemzően az ammónium-szulfát és/vagy ammónium-foszfát. Az égő felületet az oxigéntől elzárva fojtó-takaró hatást is kifejthetnek.

(Parázsoltó porok használata esetén a parázsló tárgy felületén egy nagy tapadóképességű olvadákkéreg alakul ki, amely elzárja az éghető gőzök-gázok kijutását a légtérbe, ezzel akadályozva a gyulladásra képes elegy további képződését.)

Az oltóporok oltóhatásai közül meghatározó jellegűnek a homogén és heterogén inhibíciós hatást tekintik.

1.4.3. Az oltópor felhasználásának előnyei

- döntő többségük (hordozható) oltókészülékekben található, amely alkalmas lehet gáz és éghető folyadékok kisméretű tüzeinek oltására;
- tűzoltó gépjárművekben málházott, nagyobb mennyiségű oltópor esetén alkalmas nagyobb méretű tűz oltására;
- életmentésnél a lángeleverő tulajdonság miatt jól használható (például repülőgéptüzek felszámolásakor a behatolást elősegítve);
- elektromos berendezések feszültség alatti tüzeinek oltására (a visszagyulladás veszélye miatt azonban a lángeleverést követően a további hűtésről gondoskodni szükséges);
- javasolt a használata, ha más oltóanyaggal, vízzel vagy habbal nem lehetséges az oltás (pl. nyomás alatt kiáramló égő anyagok égésénél, az ún. „sugárégés” esetén);
- megfelelő együttműködést feltételezve alkalmas illetve előnyös kombinált oltási mód esetén (víz-por, hab-por).

1.4.4. Az oltópor felhasználásának hátrányai

- szilárd, éghető anyagok, alkálifémek, könnyűfémek tüzei csak speciális oltóporral olthatók;
- forgó, mozgó alkatrészeknél koptatóhatás jelentkezik;
- értékes berendezések tüzei (pl.: mikroelektronikai berendezések, múzeumi tárgyak) esetén adott a másodlagos károkozás lehetősége;
- viszonylag költséges oltóanyag, ehhez mérten csak viszonylag rövid idejű beavatkozást tesz lehetővé;
- komplikált az oltóeszköz használata utáni töltése, utánpótlása, illetve a felszerelés ismételt készenlétbe állítása.

1.4.5. A tűz oltására alkalmazott oltóporok környezeti hatása

Az eloltott tűz helyén visszamaradó tűzoltópor a talajt, vagy az élővizeket szennyezheti.

A tűzoltáshoz használt - a szemcsék összetapadását gátló, és egyéb adalékanyagot is tartalmazó - tűzoltó por, porkeverék, vagy annak a hő hatására képződő bomlásterméke az alkalmazási koncentrációban nem lehet a 2000. évi XXV. törvényben valamint a 44/2000 EüM rendeletben meghatározottaktól eltérő tulajdonságú.

A környezetbarát tűzoltópor nem tartalmazhat halogéntartalmú szénhidrogén összetevőt a magas ODP miatt, valamint az 1.1.7. pontban rögzített határértéknél több (vízzel kioldható) nehézfém vegyületeket. A fent említett pontban ismertetésre került a nehézfémek környezetre és az élő szervezetre kifejtett rendkívül káros hatása.

A hatóanyagként alkalmazott, vízterhelő szulfátok, foszfátok végett elengedhetetlen, hogy az oltóporok élővizekre gyakorolt hatása ne lépje túl a meghatározott határértéket az akut hal toxicitás, akut Daphnia toxicitás, valamint az akut alga toxicitás tekintetében.

2. NÉHÁNY ÚJSZERŰ OLTÁSI MÓD ISMERTETÉSE, ALKALMAZÁSUK KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSA

Az alkalmazott tűzoltás gyakorlati tapasztalatokkal alátámasztott tudományos alapokon nyugszik. A tüzesetek sokszínűsége ellenére az égés feltételeiből kiindulva azok legalább egyikét, vagy azok bármely kombinációját figyelembe véve a hőmérséklet csökkentésén, az éghető anyag eltávolításán, vagy az oxigén elvonásán alapul minden oltási taktika.

Természetes folyamatnak tekinthető, hogy a régi, bevált módszerek mellett egyre újabb, sokszor a tűzoltás területén sokat látott, tapasztalt szakemberek számára is meglepő tűzoltási módok, oltóanyagok, eszközök kerülnek alkalmazásra.

Az alábbiakban néhány, a környezetet egyáltalán nem károsító, vagy a környezet károsítását jelentősen csökkentő oltási mód kerül ismertetésre a teljesség igénye nélkül.

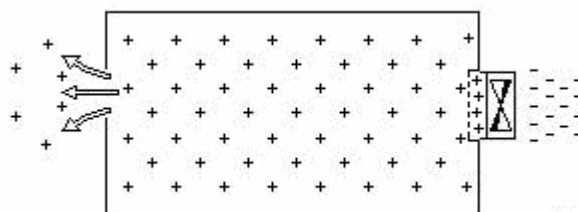
2.1. Pozitív ventiláció alkalmazása zárttéri tüzek oltásánál

A jó néhány évvel azelőtti tűzkezelési helyek jelentősen különböztek a mai helyszínektől, hiszen az épületbelső berendezési tárgyai túlnyomórészt hagyományos anyagokból készültek, melyek égéstermékei közel 800 °C-on gyulladtak meg. A ma használatos, főképp szintetikus anyagok égéstermékei akár 400-500 °C alatt, kétszer-háromszor gyorsabban meggyulladnak.

Kutatások igazolják, hogy egy adott tárgy zárt térben gyorsabban ég, mint a szabadban. A mennyezet és a falak felső része, valamint a mennyezet alatti forró füstgázok hősugárzása jelentősen gyorsítja az éghető anyagok termikus bomlásának fokozásával az égés terjedését, ezzel egy időben a hő- és füstfejlődést. Zárt térben keletkezett tüzeseteknél a tűz oltása, az életmentés, valamint egyéb feladatok végrehajtása folyamán a beavatkozó egységek tevékenységét jelentősen akadályozza a nagy mennyiségű füst képződése, melynek alapvető paraméterei a füst összetétele, optikai sűrűsége és hőmérséklete. A menekülési illetve felvonulási útvonalak forró füsttel és toxikus gázokkal való telítődése lehetetlenné teszi a menekülést, valamint késlelteti a tűzoltói beavatkozást. [5]

2.1.1. A pozitív nyomású ventiláció alkalmazásának előnyei

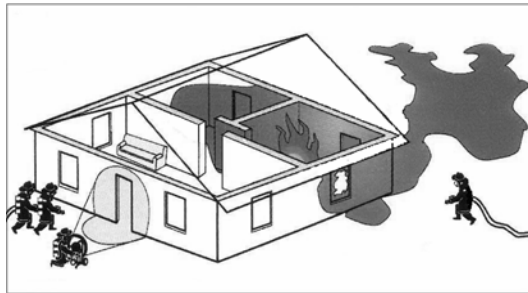
Az Amerikai Egyesült Államokban végzett egyik kutatás eredményei mutattak rá a zárttéri tüzek oltásánál az egyszerű elvek alapján alkalmazható, pozitív nyomású ventiláció (1. ábra), azaz „Positiv Pressure Ventillation” (PPV) előnyeire. A szellőztetendő helyiségben a környezetéhez képest átlagosan 2-5 mbar között mozog a túlnyomás nagyságrendje, amely a kiáramló nyílás biztosítása és folyamatos levegőbeáramoltatás mellett egy rendezett levegőáramlást eredményez.



1. ábra: Pozitív nyomású ventiláció

2.1.2. A túlnyomásos szellőztetés megfelelő helyen és időben történő alkalmazása biztosítja:

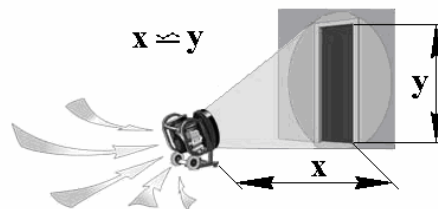
- a helyiségben uralkodó hőmérséklet jelentős csökkenését, akadályozva az égési folyamatot a pirolízis hátráltatásával;
- eltávolítja a toxikus gázokat, növelve ezzel e bennrekedt személyek túlélési esélyeit;
- a látási viszonyok javítását, biztosítva ezzel az oltásban résztvevők beavatkozásának hatékonyságát;
- a füst áramlásának taktikai szempontoknak megfelelő, meghatározott irányba történő terelését (2. ábra).



2. ábra: A ventilátor működtetése a kiáramló nyílás környezetének sugárvédelme mellett

2.1.3. A hagyományos értelemben vett PPV ventilátor elhelyezése

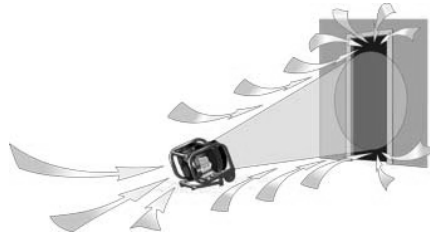
A hagyományos értelemben vett PPV ventilátort minden esetben úgy kell elhelyezni, hogy a kialakuló levegőkúp a nyílást teljesen lefedje, megakadályozva a magas hőmérsékletű égéstermékek beavatkozás felé történő visszaáramlását (3. ábra). Elfogadott alapszabály értelmében a szükséges elhelyezési távolság megegyezik a belépő-nyílás magasságával.



3. ábra: Hagyományos értelemben vett PPV elhelyezése

2.1.4. A turbóventillátor elhelyezése

Amennyiben turbóventillátorral rendelkezünk, másképp kell eljárunk. A turbóventillátor abban tér el a hagyományos értelemben vett pozitív nyomású ventilátoroktól, hogy a ventilátorlapátok, valamint az elhelyezésüket szolgáló szellőzőház speciális kialakításával az axiális irányba kilépő levegő sebességét megnövelték, melynek hatására - Bernoulli-elv alapján - további nagymennyiségű környezeti levegőt ragad magával a levegőáram, jelentősen megnövelve ezzel a szállított összlevegő mennyiségét. Ebben az esetben nem szükséges a keletkezett levegőkúppal lefedni a beáramló nyílást (4. ábra), így a ventilátor a beáramló nyílás magasságánál közelebb is elhelyezhető.



4. ábra: Turbó PPV elhelyezése

A keletkezett égéstermékek hőmérsékletének és optikai sűrűségének csökkentésével a tűzoltás hatékonysága egyértelműen növelhető. Ennek a régebbi felismerésnek köszönhető, hogy a beavatkozások alkalmával megfelelő feltételek mellett eredményesen szabályozható a gázcse-re, végrehajtható a szellőztetés.

Kísérletek alapján összegzett hazai tapasztalatok egyértelműen alátámasztják, hogy megfelelő körülmények mellett a pozitív nyomású ventilálás segítségével a beavatkozások hatékonysága növelhető, alkalmazásával meglepően gyors és látványos eredményt lehet elérni. Hozzávetőlegesen a ventilálás megkezdésétől számított 10 mp elteltével jön létre a pozitív ventiláció által keltett rendezett áramlás. Az égő helyiség hőmérséklete a ventilálást követően már egy perc elteltével jelentősen csökken, hátráltatva ezzel a tűzterjedést. A beavatkozók számára elviselhetővé váló hőmérséklet, valamint az égéstermékek optikai sűrűségének kb. 80 %-os csökkenése hatékony tűzoltást tesz lehetővé.

2.1.5. A PPV alkalmazásának környezetvédelmi hatása

A PPV természetesen nem csodafegyver, és csak megfelelő feltételek mellett alkalmazható, azt azonban leszögezhetjük, hogy alkalmazása esetén a tűz lényegesen rövidebb idő alatt, lényegesen kevesebb oltóanyag felhasználásával oltható el, ennek köszönhetően csökken környezetünk szennyező anyagokkal történő terhelése. Ehhez képest a ventilátor működtetéséből adódó környezetszennyezés elhanyagolható.

2.2. Stabil oltási mód alkalmazása szénhidrogén tartályok tüzeinél

Az ismert tartálytűz oltási technológiák alkalmazásakor igen hosszú az égési idő, nagy a levegőszennyezés. Sok környezetidegen oltóanyagot használnak fel, nagy a talajszennyeződés, gyakran túlságosan elhúzódik, esetenként sikertelen az oltás. [6]

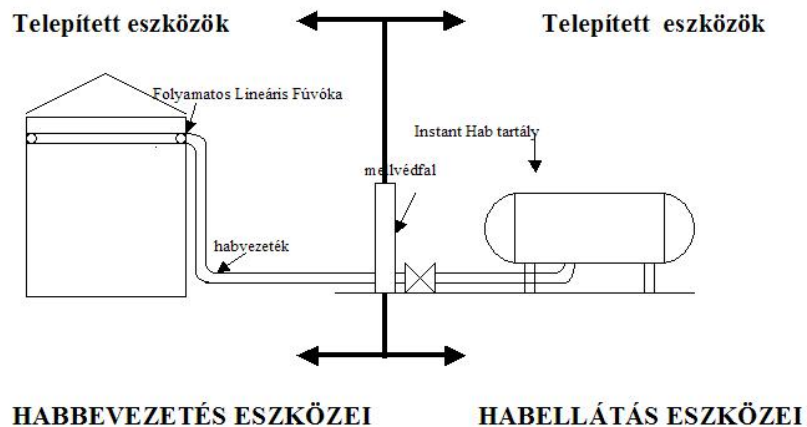
Hazai kísérletek mutattak rá a tartálytüzek gyors és eredményes oltásának lehetőségeire.

Az eljárás lényege, hogy a tartály mellett az előre előállított hab nyomás alatt, nyomástartó edényben van elhelyezve, amelyet a szénhidrogén tároló tartály belsejében, a palást felső élén rögzített körgyűrű alakú résfúvókkal egy zárt csővezeték köt össze. A működtetés automatikusan történik.

A szabadalom szerinti technológia bármely tartályméret esetén képes a keletkezett tüzet kettő percnél rövidebb idő alatt eloltani, szemben a hagyományos oltási technikák sokszor több órás próbálkozásával.

2.2.1. A berendezés működése

A berendezés részei: habtartály, hőérzékelő által távvezérelt szelep, habvezeték, habbevezető fúvóka (5. ábra).



5. ábra: A berendezés elvi folyamatábrája

Az oltóhab nem az oltás ideje alatt, hanem jó előre, az oltóberendezés telepítésekor elkészül. A kész tűzoltóhabot (instant hab) egy nyomástartó edényben (habtartályban) tároljuk a védeni kívánt tűzveszélyes folyadékot tároló tartály közelében.

Tűz esetén az égő tartályba beépített érzékelő jelére a habot tároló nyomástartó edény szelepe nyit, a nyomás alatti hab a habvezetéken át az égő tartályba jut a résfűvókák segítségével, a tartály belsejében egyenletesen eloszlik, és a keletkező habtakaró a tüzet eloltja (6. ábra).



6. ábra: A tűzoltási próba alkalmával az 500 m² felületű benzintűz 25 másodperc alatt került eloltásra.

2.2.2. Szénhidrogén tartályok instant habbal történő oltásának környezetvédelmi hatása

Az elsődleges környezetkárosítást a tűz okozza. A keletkező égéstermékek sok esetben erősen egészségkárosítóak, a fosszilis tüzelőanyagok elégetésével pedig megváltozik a légkör összetétele, mivel az évmilliókgig a föld alatt tárolt szén szén-dioxid formájában ismét a légkörbe kerül.

A másodlagos környezetkárosítást az oltóanyagok kijuttatása eredményezi, mivel a szintetikus eredetű oltóanyagok felhasználása erősen környezetszennyező hatású. A szennyezés mértéke

nagyban függ a felhasznált oltóanyag minőségétől és az alkalmazási technológiától, mivel ez a két tényező határozza meg az adott tűz oltásához szükséges anyag mennyiségét.

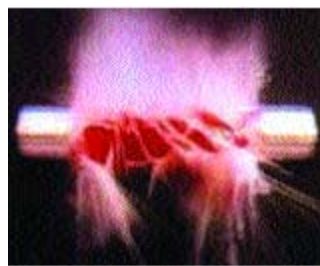
Ezen stabil oltási mód alkalmazásával a környezetkímélet kettős: a rövid égési idő a levegőszennyeződést előzi meg, valamint a rendkívül jó hatásfokú oltóanyag felhasználása a környezetidegen oltóanyag kijutását csökkenti.

2.3. A Bonpet alkalmazása zártterekben történő tüzek oltásánál

A Bonpet automata tűzoltó eszköz jó tűzoltási képességeivel, hatékonyságával és kompakt kivitelével a tűzoltás egy új korszakát jelentheti. Alkalmazása során nem jelent veszélyt sem az emberre, sem más élő szervezetre, sem a közvetlen közelében lévő - esetleg nagy értékű - berendezésekre, eszközökre. Szélsőséges (változó) időjárási körülmények között is megőrzi oltóképességét, megbízhatóan működik. A vegyszeres oldat - a gyártó tanúsítványa alapján - a megfelelően lezárt üvegampullában 10 évig megőrzi hatékonyságát, karbantartás és minőség-ellenőrzés nélkül. [7]

2.3.1. A Bonpet jellegzetes használati módjai:

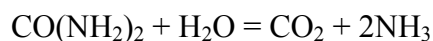
- Az ampullát a hozzá mellékelt tartóval a védeni kívánt térben szerelik fel. Amikor a keletkező tűz a Bonpet ampullát 90 °C-ra felmelegíti, a vegyszeres oldat összetevőiből keletkező gáz szétfeszíti a tartály speciális üvegét, és az oltóanyag a lángokon keresztül a tűzre szóródik.
- Rövid időre fedőréteget képez az égő anyag felületén, majd elpárolog.
- A párologás hőt von el az égéstérből, az elpárologott oltóanyag pedig - bomlási és átalakulási folyamati során - 2-3 %-kal csökkenti az égéstér oxigén tartalmát, továbbá anti-katalitikus folyamatokkal megszakítja az égés láncreakcióját.
- A fentiek együttes hatásaként a Bonpet rendkívül gyorsan (akár másodpercek alatt is) eloltja a tüzet.
- A kismértékű oxigénelvonás miatt a környezetben lévő élőlények és emberek nem károsodnak.



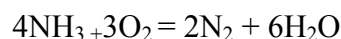
2.3.2. Bonpet oltóhatása

A japán gyártmányú Bonpet automata tűzoltó eszköz egyedülálló oltóhatását a töltetét képző vegyszeres oldat szabadba jutását követő négy kémiai reakció érvényesülése biztosítja:

- Hűtőhatás: a karbamid melegítése során szén-dioxidra és ammóniára bomlik, jelentős hőmennyiséget elvonva az égéstértől:



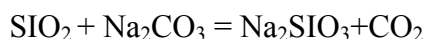
- Fojtóhatás I.: az ammónia további termikus bomlása nitrogénre és vízgőzre. Az oxigént a környezeti levegőből veszi (kb. 2-3%-ot):



- Fojtóhatás II.: mivel az oldat nátriumhidrogén-karbonátot is tartalmaz, ami hő hatására nátrium-karbonátra, vízre és szén-dioxidra bomlik, a fojtóhatást időben stabilan nyújtja el:



- Takaróhatás: a kialakult hő hatására a harmadik jelentős adalék, a nátrium-szilikát kémiai reakciói fejezik be az égés folyamatát. A nátrium-szilikát szilícium-dioxidra szétesve a kvarchomok reakcióba lép a nagy affinitás miatt szén-dioxidot megkötött nátrium-oxiddal és nátrium-szilikát keletkezik, ami üvegszerűen tapad rá az égő anyagra.



Az oltás után visszamaradó anyagok nem veszélyesek, elektromos és elektronikai rendszerekben nem okoznak kárt, egyszerűen letisztíthatók.

Az eszköz különlegessége (a hatékonyság és az ABC oltóképesség mellett) az automatikus oltóképességben van. Elsősorban a helyi tüzek emberi közreműködés nélküli oltásában jeleskedik.

2.3.3. Ajánlott felhasználási területek

Az oltási paraméterek és a külföldi tapasztalatok alapján az ajánlott felhasználási területeket az értékek védelmére koncentrálnva határozhatjuk meg:

- Múzeumok, levéltárak, ritkán ellenőrzött helyiségek.
- Elektromos-, elektronikai-, és számítóközpontok.
- Közlekedési járművek belső terei.
- Kiállítási standok, üzletek
- Raktárak, irodák
- Szállodai-, lakó-, nyaralóhelyiségek
- Konténerek
- Hajók (Japánban minden vízi járműveken rendszeresítették.)

Japánban rendkívüli módon elterjedt a háztartásokban, konyhai tűzhelyek fölé elhelyezve. Nem alkalmazható az eszköz szabadtéren, erősen huzatos helyen, vagy ahol az ampulla üvegdarabjai kárt okozhatnak.

2.3.4. A Bonpet alkalmazásának környezetvédelmi hatása

Környezetbarát, emberre és más élő szervezetre toxikus hatást nem fejt ki. Aktivizálódása esetén csupán 2-3 % oxigént von el a levegőből.

Más tűzoltó készülékek, fecskendők alkalmazásakor a tűzoltásból eredő károk sokszor nagyobbak, mint amit a tűz maga okozott. A Bonpet aktivizálódása után csak vékony, fehér, porszerű anyag marad a felületen, ami nedves ronggyal könnyen eltávolítható.

A készítmény maradékai, göngyölegei kommunális hulladékként kezelhetők.

VÉGKÖVETKEZTETÉS

Elsődleges feladat az anyagi javak védelme és a környezeti károk megakadályozása érdekében természetesen a tűz eloltása, de elengedhetetlen a további környezeti károk minimalizálása érdekében a megfelelő oltóanyag és oltási mód megválasztása is. Összességében elmondható, hogy a tüzesetek felszámolása során az esetek többségében a környezettudatos gondolkodásnak ma már nincs sem technológiai, sem pedig műszaki akadálya. Hiányoznak azonban az ide vonatkozó jogszabályi (pl. Katasztrófavédelmi Törvény, Tűzoltási és Műszaki Mentési Szabályzat, OTSZ) előírások. Ezek megalkotásával szükséges, hogy a tűzoltás vezetője, vagy adott esetben az automata oltóberendezések, illetve a kézi tűzoltóeszközök tervezőmérnökei környezetünk védelme érdekében mind fokozottabb figyelemmel legyenek a legkisebb terhelést jelentő oltóanyagok és azok kijuttatás módjának megválasztására.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Kuncz Imre: *A tűz és oltóanyagai*. BM Tanulmányi és Propaganda Csoportfőnökség, 1972
2. Bleszity János, Zelenák Mihály: *A tűzoltás taktikája (alkalmazott tűzoltás)* – BM Könyvkiadó 1989.
3. Alapfokú tűzvédelmi ismeretek jegyzetek: *Égéselmélet, Tűzoltás taktika* – BMTPVI 1995.
4. Oltó berendezések felépítése, működése, telepítése,
<http://www.egt.bme.hu/Tananyagok/Eloadasok/TuzjelzoesOltoR.pdf> ,
Letöltés dátuma: 2007. október 19.
5. Zólyomi Géza: *Zárttéri tüzek oltásánál bevezethető pozitív nyomású ventilálás alkalmazhatóságának tapasztalatai*. Kard és Toll, HM ZMNE, 2007/2
6. Szénhidrogén tárolótartályok környezetkímélő oltása,
<http://www.inventor.hu/eko/jury/palyaz/szocs.pdf>, Letöltés dátuma: 2007. november 9.
7. Tűzvédelem,
<http://www.monda-certus.hu/tuzvedelem.php>, Letöltés dátuma: 2007. november 9.

Koleszár Béla
Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH Company, ZMNE PhD hallgató
koleszar@tele2.at

HARCJÁRMŰVEK TOVÁBBFEJLESZTÉSE ÉS A SZÁRAZFÖLDI ROBOTOK

Absztrakt

A gépesített hadseregek számára a különböző rendeltetésű, védettségű és harci képességű harcjárművek egész arzenálját fejlesztették ki az elmúlt több mint száz évben a harc megvívásához. A páncélvédettségtől, a tüzertől, a szállítandó harcosok számától, vagy a szállíthatóságtól függően a nehéz harckocsiktól a könnyű, csapat szállító járművekig igen sokféle technikai eszközfajta jött létre, amelyekből olykor saját fegyvernemek alakultak ki. A korszerű viszonyok között a nagy mozgékonyágú, repülőgéppel szállítható páncélozott harcjárművek térnyerésének lehetünk tanúi, mivel a világ különböző válságterületein ezek tömeges alkalmazására van szükség a különböző béketeremtő, békefenntartó missziókban.

Súlyos problémaként jelentkezik ugyanakkor az, hogy a szállítási, konvojkísérési, vagy a legveszélyesebbnek számító felderítő feladatok végrehajtása során a közvetlen földi támadások, valamint az aknával és egyéb házilag készített robbanóeszközökkel végrehajtott terrorcselekmények óriási személyi és anyagi veszteségeket okoznak a csapatoknak. A veszteségcsökkentés egy módja lehet a szárazföldi robotjárművek egyre nagyobb arányú alkalmazása. A szerző már több mint 10 éve a Pandur harcjárművek [1,2] tervezésében-fejlesztésében vesz részt a Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH cégnél [3] és ebben az írásában a robotjárművek térnyerésének lehetőségeivel foglalkozik.

In the last 100 years there were several combat vehicles designed with different purpose, armor and combat abilities for mechanized troops. Depending on the protection, firepower, crew number or transportability, generated through heavy tanks up to light armored vehicles a lot of technical equipments achieved. Among up-to-date power relations there were more and more mobile, air transportable fighting vehicles produced because of the grand necessity of them in crisis territories at peacekeeping missions in the world.

It's a major problem that on transports, convoy escorts or the most dangerous reconnaissance missions committed direct attacks as well as mines and

homemade explosive bombs cause serious personal and material loss for the troops. One type of the reduction of damages could be the extensive application of land robot vehicles. The author takes over 10 years part at the development and design of the armored, wheeled vehicle Pandur [1,2] at Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH Company [3] and write in this article about the spread of robot vehicles.

Kulcsszavak: *harcjármű, szárazföldi robot, Pandur ~ combat vehicle, unmanned ground vehicle, Pandur*

BEVEZETÉS

A missziós feladatok ellátásához nem nehéz fegyverzetre, hanem jó terepjáró képességű, légiszállítható, ugyanakkor megfelelő páncélvédettséggel rendelkező harcjárművekre van leginkább szükség. Ezek a követelmények már önmagukban is meglehetősen ellentmondóak, hiszen a páncélvédettség, a túlélőképesség és az összsúly, valamint az ebből adódó manőverező képesség olyan szempontok, amelyek csak bizonyos kompromisszumokkal javíthatók a másik paraméter rovására. Ha megvizsgáljuk a missziós feladatokat, akkor azt tapasztaljuk, hogy az azokban résztvevő személyi állomány zömében egyrészt a járművek vezetéséhez, másrészt a rakomány őrzés-védelméhez szükséges, a harcjárművek belső rendszereinek többsége pedig a személyi állomány fizikai, vegyi-sugár védelmét, tűzvédelmét, egyszóval létfeltételeit hivatott biztosítani.

Ha egy gondolat kísérletben kiemelnénk a személyi állományt, vagy annak nagy részét ebből a rendszerből, akkor egy sor beépített, drága rendszerre nem lenne szükség, nőhetne a hasznos teher aránya, súlyos támadás során pedig csökkenthető volna a személyi veszteség. A kiemelt személyi állomány helyett gépeket, mai szóhasználattal robotokat alkalmazhatnánk. Ezt a kérdést vizsgáljuk meg egy kicsit közelebbről.

A HARC- ÉS SZÁLLÍTÓJÁRMŰVEK VÉDELMEINEK PROBLEMATIKÁJA

A mai robotfejlesztések többsége [4] a miniatürizálás irányába ment el, ami behatárolja a felhasználási lehetőségeiket. Főleg a súlykorlátozás jelent problémát. A miniatürizálással fordított arányban romlik a terepjáró képesség és a gyorsaság, a hatótávolság csökken, nincs elég hely a jó minőségű érzékelők beépítésére, a gyenge védelem miatt elég egy nagyobb kő, egy taposóakna és a küldetés sikere veszélybe kerülhet. A kisméretű, kis hatótávolságú robotok harci alkalmazásának pozitív hatásaira az iraki és az afganisztáni műveletekben sok példát láthattunk. Az épületekbe, barlangokba való bejutás robotokkal, a robbanóanyagok felkutatása, távirányított megsemmisítése rendkívül sok emberéletet kímélt meg, ezt nem is vitatja senki.

A konvojkísérési és védelmi feladatok azonban más robotkategóriát követelnek, amelyek célszerűbben az úgynevezett valós méretű harcjárművekhez hasonlatos robotok lennének. Példaként említhetők a Pandúr és a vele hasonló kategóriába tartozó harcjárművek, amelyek a NATO tagországokban is elterjedt C-130 Hercules szállító repülőgépekkel [5] a még szállítható járművek kategóriájába tartoznak (20 t/db), így biztosítva van a nagyfokú mobilitás, hiszen ezek a járművek rövid időn belül a világ bármelyik részén bevethetőek.



1. kép: Pandur I 6x6 harcjármű a C-130 ránkájja előtt

A békefenntartó missziók számára elegendően biztonságos „hátszágok” a mai aszimmetrikus veszélyeztetések mellett egyre inkább zsugorodnak. Ahol a Kalasnyikov és más gépkarabélyok elérhetőek, ott várható a vállról indítható páncéltörő fegyverek, pl. a három részre szétszedhető RPG-7 megjelenése is. Ezzel az utcai és hegyvidéki bevetések alkalmával a kő, Molotov-koktél, esetleg maroklófegyverek után a következő logikus védelmi szint valószínűleg az “RPG-7 szint” lesz.

Az egyesével telepített, nem irányított aknák (6, 8 kg robbanótöltettel) elleni védelmi szint sem mindig elégséges. A békefenntartó egységek járőrözésekor számolni kell egyszerre több, egymás fölötti egyszerű akna, illetve irányknák telepítésével. Az utóbbi időben az időzített, vagy távvezérelt házi készítésű robbanótestek és az autóbombák is egyre nagyobb veszélyt jelentenek. A felülről, házak tetejéről, meredek hegyoldalról, levegőből várható gyakoribb támadásokkal egyre inkább számolni kell. Sokasodnak a csapásmérő fegyverzettel ellátott légi robotok, egyre több célkereső muníciót állítanak hadrendbe.

Az egész járműfelépítményt a fent leírt veszélyek ellen körkörösén védelmezni nagyon nehéz. Ha minden várható veszély ellen felvértezzük járművünket, figyelembe vesszük a szigorú ballisztikai, biztonsági, ABV-, tűzvédelmi, ergonómiai, pszichikai, stb. követelményeket, akkor egykettőre szembesülünk a légi szállítás, illetve kételtűség (úszóképesség) problematikájával. Új, korszerű anyagok felhasználásával bizonyos súlymegtakarításokat el lehet érni, de csak bizonyos határok között, ezeken túl már szinte megfizethetetlenek.

LEHETSÉGES MEGOLDÁS: SZÁRAZFÖLDI ROBOTOK ALKALMAZÁSA

A menetoszlopban elég lenne például minden negyedik hagyományosan páncélozott járműben egy 4-6 személy részére kialakított, nagyon jól védett belső „kapszulát” kialakítani, ebből irányítanák a saját ill. a többi 3 járművet, azok irányító-, esetleg fegyverrendszereit. Külsőleg a járművek azonos kinézetűek, így a külső szemlélő nem is tudja, melyek a távirányítottak.

Az irányító jármű teljes hasznos terhelését felemésztja a kapszula páncélzata. A további 3 távirányított robotjárműben a kezelőszemélyzet hiánya miatt egy „spártai”, a végletekig leegyszerűsített jármű hasznos terhelhetősége akár meg is duplázódhat. Így a logisztikai járművek sokkal több anyagot tudnak célba juttatni, a harcjárműveket pedig hatékonyabb fegyverrendszerekkel lehet ellátni, illetve a lőszerkészletet növelni, stb. Mindezt a kezelőszemélyzet hatékony védelme mellett. A járőrözés közben felfedezett aknát, ill. robbanóanyagot a menetoszlopban szállított aknamentesítő robottal lehet hatástalanítani,

aktiválni, illetve hagyományos, vagy akár speciális eljárásokkal – például vízágyúval, lángvágóval - földarabolni [6].

A SZÁRAZFÖLDI ROBOTOK ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

A robot és ember vegyes alkalmazására példaképpen vegyük az oszlopmenetek végrehajtását. Valamikor a lovas kocsik hajtói sokkal kisebb stressznek voltak kitéve, mint a mai járművek vezetői. Természetesen ez a magasabb sebességgel és az egyre nagyobb forgalommal függ leginkább össze, de nem kizárólag. A szekereket húzó lovak maguk is érzékelnek, a felbukkanó akadályokat kikerülik, jeleznek a hajtójuknak. Akár egyedül is képesek hazatalálni. A motoros járművek a lovakkal ellenétben nem segítik a sofőrt, ezért valamilyen más módon kellene monoton munkájukon könnyíteni. Amikor a járművek konvojban órákon át, több száz kilométeren keresztül vonulnak, az első jármű nyomvonalát és más paramétereit (fél-) automatikusan “kopírozhatná” a többi. Így csökkenteni lehetne a követési távolságot is. A követő sofőrök terhelése kisebb lenne, hiszen nem kellene mindig 100%-osan összpontosítaniuk, a problémamentes részeken pihenhetnének. Hogy éppen ki vezeti a menetoszlopot, a parancsnok dönti el. Menet közben, helycsere nélkül át lehet kapcsolni egy másik sofőr „vezetőállásába”.

Előnyök:

- a robotizált járművekben nincs veszélynek kitett személyzet;
- a belső teret teljesen ki lehet használni;
- nincs szükség hermetikusan elválasztott motortérre;
- nincs szükség ABV védelemre, fűtésre, hűtésre, szellőztetésre;
- a tűzfajtó berendezésnek nem kell megfelelnie a szigorú (emberek jelenléte miatti) egészségügyi előírásoknak, a beltér akár oxigénmentes is lehet;
- az esetleges tűz miatt keletkezett mérgező füstgázok nem jelentenek problémát, a tervezésnél (anyagválasztás) erre nem kell figyelemmel lenni;
- szinte “korlátlan” idejű feladatellátás szennyezett területeken is;
- nem kell a szigorú ergonómiai követelményeknek megfelelni;
- a rezgések, a vibráció, az erős lökések és a zaj nem jelentenek problémát;
- a kevésbé értékes felépítményű robotjárműveknél a hasznos terhelés emelése céljából gyengébb páncélzat is alkalmazható, az esetleges veszteség taktikailag és gazdaságilag is elfogadhatóbb;
- szokványos szállító repülőgépekkel szállíthatók;
- az “önmegsemmisítés” minden pillanatban végrehajtható.

Hátrányok:

- nem helyettesíti teljesen a személyzetet;
- nem lehet csapatszállításra használni (esetleg robotszállításra);
- a biztonságosan használható, megfelelően biztonságos robot viszonylag drága;
- jól képzett irányító/kezelő és karbantartó személyzetet igényel;
- a direkt veszélynek nem kitett irányító személy esetleg túlságosan vakmerő akciókba kezd.

Az oszlopmenet végrehajtása során a közvetlen védelemre egyes nem halálos fegyverek: „non-lethal weapons” [7] hordozóiként szintén bevethetők a robotok. Az új fejlesztésű fegyverek általában nagyok és nehezek. Veszélyesek lehetnek a működtető személyzetre is, vagy más szemszögből nézve: ha nem kell figyelembe venni a kezelőszemélyzetet, akkor a

fegyver kialakítása sokkal egyszerűbb/olcsóbb lehet, ráadásul így egyben megoldott a rendszer körkörös közelvédelme is.

A fentebb leírt és hasonló alkalmazásokhoz szükséges, hogy az egyes járműrészegységek elektronikusan vezérelhetőek, vagy távvezérelhetőek legyenek. Sok minden létezik már, csak megszerezni kell, a gyártók felé pedig jelezni az ilyen igényeket.

Már most beépítésre kerülnek:

- teljesen elektronikusan vezérelt motorok;
- automata sebességváltók;
- automatikusan működő hossz- és kereszt-differenciálzárak, mint például a Steyr cég által kifejlesztett ADM rendszer: Automatic Drive-train Management-System (ADM-System) [8, 9]
- periszkópok helyett kamerák;
- egy- kétszemélyes lövegtornyok helyett távirányítottak: RCWS- Remote Controlled Weapon Station [10].



2. kép: Pandur II 8x8 Rafael RCWS lövegtoronyal

Az egyes jármű- ill. fegyverrendszerek részegységeinél már a tervezéskor, illetve a tenderkiírásoknál figyelembe kell venni, hogy a jövőben lehetőleg távirányíthatóak legyenek. Az utóbbi időben rendszerbe állított, ill. épülő harcjárművek várható élettartama több évtized. Az irányító rendszerek elévülési ideje években mérhető. Már most el kell kezdeni a robotirányítók, operátorok képzését, elvi felkészítését egy, az eddigiektől merőben eltérő érzékelési és cselekvési dimenzióra.

Nemcsak a békefenntartó erőknél, de más harci kötelékekben is kérdéses az önirányítású (autonóm) robotjárművek, illetve elsősorban azok fegyvereinek kezelőszemélyzet nélküli alkalmazása hadijogi és etikai okokból. Sokkal inkább hangsúlyt kell helyezni a valós idejű, nagy sebességű, megfelelően kódolt és zavarmentes adatátvitelre, hogy a távol elhelyezett kezelőszemélyzet minél teljesebb, minél valóságosabb képet kapjon a kialakult helyzetről, és ezen információk birtokában cselekedhessen.

MILYEN LESZ A JÖVŐ?

A szárazföldi robotok valószínűleg sohasem fogják teljesen kiszorítani a hagyományos szállító- és harcjárműveket, de a robotok és a hagyományos járművek ésszerű kombinációi, a hibrid kötelékek a jövőben teret nyernek majd, főleg a speciális alakulatoknál. A közeljövő tudományos kutatásainak választ kell találniuk azokra a műszaki, harcászati és etikai

kérdésekre, amelyeket a robottechnika háborús alkalmazása jelent. Gazdaságosan úgy kell továbbfejleszteni a haditechnikai eszközöket, hogy azok minél hatékonyabban oltalmazzák meg a saját élőerőt, és minél sikeresebben vegyék fel a harcot a szemben álló féllel. Ma a technikai lehetőségek egy sor helyen kiválthatják az embert, és a kutatóknak éppen azt az optimális arányt kell megtalálniuk, amelyben az ember és a gép kölcsönösen, a legjobban kiegészítik egymást.

Hivatkozott irodalom

- [1] Der PandurII
<http://www.pandur.at/panzer22.htm>
- [2] Pandur (Panzer)
http://de.wikipedia.org/wiki/Pandur_%28Panzer%29
- [3] Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH
<http://www.steyr-ssf.com/index.htm>
- [4] Joint Robotics Program Master Plan FY2005
http://www.jointrobotics.com/activities_new/2005%20JRP%20Master%20Plan.pdf
- [5] Lockheed C-130
http://de.wikipedia.org/wiki/Lockheed_C-130
- [6] Gerd Luschnitzky: Suche nach Minen und Kampfmitteln (I)
<http://www.bmlv.gv.at/truppendienst/ausgaben/artikel.php?id=539>
- [7] Nicht-tödliche Waffe.
http://de.wikipedia.org/wiki/Nicht-t%C3%B6dliche_Waffe
- [8] Franz Kosar: Die "Pandur" II-Radpanzerfamilie 6 x 6 und 8 x 8
<http://www.bmlv.gv.at/truppendienst/ausgaben/artikel.php?id=60>
- [9] Automatic Drivetrain Management
http://de.wikipedia.org/wiki/Automatic_Drivetrain_Management
- [10] Samson Remote Controlled Weapon Station
http://en.wikipedia.org/wiki/Samson_Remote_Controlled_Weapon_Station

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Pándi Balázs
ZMNE PhD hallgató

Takács Attila
ZMNE PhD hallgató

Pándi Erik
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
pandi.erik@zmne.hu

A KÖZIGAZGATÁS ELEKTRONIZÁLÁSÁNAK GYAKORLATA MAGYARORSZÁGON

Absztrakt

„Magyarország a kerék újbóli feltalálása helyett a nemzetközileg már bevált gyakorlat alkalmazásával halad előre.” – summázza az OECD országtanulmánya a magyarországi elektronikus kormányzás állapotát. Ugyanakkor a magyar közigazgatásnak megújulásra és a hozzáállás, a szemlélet alapvető, gyökeres megváltozására, megváltoztatására van szüksége, amelyet a szakma, tudomány, és a politika gyakorlatilag a rendszerváltás után felismert és közzétett, de az elmúlt több mint másfél évtized során megváltoztak a közigazgatással szemben támasztott követelmények, amelyet uniós csatlakozásunk tovább erősített. Az elektronikus kormányzás intézménye, annak utópisztikus és realista előnyei sok tekintetben egyre komolyabb és meghatározóbb szerepet kapnak a közigazgatás jövőjében. Jelen közlemény a nemzetközi szervezet megállapításain keresztül ad helyzetképet a témakörrel.

”Instead of re-inventing the wheel Hungary progresses through the application of internationally proven practices” – summarises state of the electronic government the country report of the OECD. At the same time the Hungarian public administration requires renewal and a fundamental change of attitude and perspective. This has been noticed and published by the professional, scientific, and political community practically after the change of the political system in Hungary. However the requirements from the public administration have changed in the past one and a half decade, which became even stronger after joining the European Union. The institute of electronic government, its utopistic and realistic advantages are getting more serious and fundamental role in the future of public administration. This article gives an overview of the topic through the findings of the international organisation.

Kulcsszavak: *elektronikus kormányzás, elektronikus közigazgatás, OECD ~ electronic government, electronic public administration, OECD*

1. Alapvetés

„A Magyar Köztársaság közigazgatását, kormányzati tevékenységét, közszolgálatait és igazságszolgáltatását korszerű elveken alapuló, hatékony és az állampolgárok igényeit a középpontba állító működésnek kell jellemeznie. Ez jobb minőségű szolgáltatásokat jelent, a rendelkezésre álló erőforrások ésszerűbb felhasználásával. Példája és kisugárzása folytán a korszerűen működő közigazgatás és kormányzat a társadalom modernizációjának húzóerejévé válhat, és a demokrácia kiteljesítésének ígéretét hordozza.” – fogalmazza meg az aktuális kormányprogram. A megfogalmazott elvárások, a hatékonyság, az ügyfélközpontú és az átlátható működés eléréséhez az elektronikus kormányzat megvalósításán keresztül vezethet az út. Meg kell azonban jegyezni, hogy hazánkban az ez elektronikus kormányzat fogalmát ma még a legtöbb intézménynél egyszerűen informatikai fejlesztésként, illetve az utóbbi időkben a szolgáltatások elektronizálásaként értelmezik. Az információs és kommunikációs technológia által nyújtotta lehetőségeket még csak kevés helyen használják ki a hivatali munka racionalizálására, nem is beszélve az intézmények közötti kooperáció fejlesztéséről, bizonyos munkafolyamatok kihelyezéséről, továbbá a „fogyasztók” megnyeréséről [1]. A kormányprogramban megfogalmazott célok elérése öt általános célkitűzésre került lebontásra, a főbb kormányzati területek szerint:

- a) az elektronikus működést támogató szabályozási környezet kialakítása;
- b) az elektronikus működés infrastrukturális feltételeinek biztosítása;
- c) a kiemelt elektronikus szolgáltatások beindítása;
- d) az elektronikus működéshez szükséges alapvető képességek és kultúra megteremtése a központi kormányzatban;
- e) az elektronikus működést támogató szervezeti keretek megteremtése.

A nemzetközi tapasztalatok is bizonyítják, hogy az elektronikus kormányzat megvalósítása csak az egyes fejlesztendő területek átfogó és integrált kezelésével lehetséges, azonban a legnagyobb akadályt általában nem a technológia kiépítése, hanem a közigazgatási szereplők (az adminisztráció) gondolkodása és merevsége jelenti [2]. Az elmúlt években a politikai vezetés elszántsága kulcsfontosságú volt a rövidtávú célok elérésében. Hazánk fokozatosan utoléri a fejlettebb elektronikus kormányzati rendszerrel rendelkező országokat, azonban a fejlesztés következő szakaszában – az OECD¹ nemzetközi tapasztalatai alapján három jellegetes – problémakörrel kell szembenéznie (a rendszer használatának széles körben történő elterjesztése; a felhasználói érdeklődésének felkeltése; az állami szektor átalakítása), de ezzel ne szaladjunk előre, tekintsük át a jelenlegi helyzetet² a főbb kormányzati területek szerint csoportosítva.

2. Szabályozási környezet

A közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény (Ket.) 2004. december 28-án történt kihirdetésével teljesült az elektronikus kormányzás egyik jogi alapfeltétele. Ha külföldre kitekintünk megállapíthatjuk, hogy Németországban 2003. február 1-jén lépett hatályba a közigazgatási eljárás harmadik(!) módosításáról szóló törvény, amely a következő főbb alapelveket tartalmazza:

¹ OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development – Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet

² a helyzet áttekintése során inkább illetékes kormányzati álláspontot vettem figyelembe

- a) az eljárás során lehetővé kell tenni, hogy az ügyfél és a közigazgatás igénybe tudja venni a modern telekommunikációs eszközöket;
- b) az eszközök használatával jogi aktus is megvalósuljon;
- c) az ügyfél és a közigazgatás az elektronikus kommunikáció bármely eszközével élhet;
- d) az elektronikus dokumentumok továbbítása akkor engedélyezhető, ha a fogadó fél számára a dokumentum elérhető;
- e) a módosítás bevezeti az „elektronikus közigazgatási aktus” fogalmát [3].

A szabályozás megteremtette a teljesen elektronikus hatósági eljárás alapjait. Az elektronikus kommunikációs eszközök elterjedtsége azonban még Németországban is hagy maga után kívánalmakat, ezért sem a közigazgatási szerv, sem az ügyfél nem kényszeríthető arra, hogy ezeket beszerezze [4].

Az Egyesült Államokban már 1993-ban felmerült az elektronikus kormányzás gondolata, amelyben a közigazgatás polgárközelivé alakításának legfontosabb eszközét látták [5]. Az elektronikus kormányzás a New Public Management elnevezésű közigazgatási modernizációs irányzathoz kapcsolódik, de bizonyos értelemben túl is lép rajta: az interneten keresztül sikerülhet az állampolgárt a politikai és szociális véleményalkotás folyamatába bevonni [6]. Az internet-alapú ügyvitel katalizátora lehet annak a folyamatnak, amelyben az állami működés megpróbál alkalmazkodni az „új idők” kihívásaira. Az internet mindenki számára hozzáférhető lehetőséget biztosít ismeretek szerzésére és a folyamatokba való beleszólásra [7].

A Ket. rendelkezéseinek magját tüzetesen áttekintve megállapítható, hogy a törvényi előírások alapján [8]:

- a) az elektronikus ügyintézés csak egy lehetőség az állampolgár számára;
- b) jogszabály³ ettől eltérően rendelkezhet, vagyis kizárhatja az elektronikus ügyintézés lehetőségét;
- c) törvény az elektronikus ügyintézés az ügyek vagy egyes eljárási cselekmények meghatározott körében kötelezővé teheti, vagy megtilthatja.

Ahhoz, hogy az elektronikus ügyintézés részletszabályai, maga a rendszer ne legyen ellentmondásos, alapfeltétel, hogy a szabályozás lényegi elemei is világosak legyenek, amely követelményt a kodifikációs eljárás során kevésbé sikerült teljesíteni, hiszen:

- a) kérdéses, hogy kizárhatja-e valamennyi hatósági ügy elektronikus intézésének lehetőségét kormányrendelet, miniszteri rendelet egy ágazatban, illetve egy önkormányzati rendelet egy önkormányzatnál;
- b) önkormányzatoknál külön probléma, hogy a helyi államigazgatási hatósági ügyek kapcsán is fennáll-e a kizárás lehetősége;
- c) nem világos, hogy van-e lényegi különbség az elektronikus ügyintézés lehetőségének kizárása és megtiltása között.

Az elektronikus ügyintézés a közigazgatási hatósági eljárás folyamatát, karakterét lényegesen befolyásolja ugyan, de a jelenlegi formájában az nem jelent elkötelezettséget, mivel az állampolgár kivonulhat és visszatérhet a hagyományos eljárásra. További fontos megállapítás

³ törvény, kormányrendelet, miniszteri rendelet vagy önkormányzati rendelet

lehet, hogy az ügyintézési határidő nem lesz automatikusan rövidebb, ugyanis a Ket. nem tartalmaz rövidebb ügyintézési határidőt az elektronikus eljárás esetében. Az elektronikus ügyintézés igénybevétele nem eredményez feltétlenül olcsóbb eljárást, mivel az illetéket vagy az igazgatási szolgáltatási díjat meg kell fizetni az általános szabályok szerint.

A Ket.-en túlmenően az elektronikus ügyintézés három kormányrendelet szabályozza, az alábbiak szerint:

- a) az elektronikus ügyintézés részletes szabályairól szóló **193/2005. (IX.22.) Korm. rendelet**;
- b) a közigazgatási hatósági eljárásokban felhasznált elektronikus aláírásokra és az azokhoz tartozó tanúsítványokra, valamint a tanúsítványokat kibocsátó hitelesítésszolgáltatókra vonatkozó követelményekről szóló **194/2005. (IX.22.) Korm. rendelet**;
- c) az elektronikus ügyintézés lehetővé tevő informatikai rendszerek biztonságáról, együttműködési képességéről és egységes használatáról szóló **195/2005. (IX.22.) Korm. rendelet**.

Egy ponton ellentét mutatkozik a Ket. és a részletes szabályokat rögzítő kormányrendelet között. A Ket. szerint az Ügyfélkapu⁴ létesítése személyes megjelenéshez kötött, azonban a rendelet lehetővé teszi ezt elektronikus úrlapon is, amennyiben az ügyfél rendelkezik fokozott biztonságú elektronikus aláírással. Összességében, a Ket. megalkotását hosszú és komoly szakmai előkészítő munka előzte meg. A kihirdetését komoly várakozások előzték meg, hiszen a több mint két évtizedet megért Áe.⁵ alkalmazásának tapasztalatai összegyűjtésre kerültek annak érdekében, hogy olyan kódexjellegű, általános eljárási törvény szülessen, amely alkalmas a megváltozott életviszonyok és elvárások kezelésére a közigazgatási eljárás, ezen keresztül pedig a teljes magyar közigazgatás tekintetében, hiszen az állampolgárok és a közigazgatási szervek kapcsolatának alapvető, kézzel fogható szabályait az eljárási törvény rendezi. A valóság ezzel szemben az, hogy a várt eredmény csak részben született meg [9]. A szabályozás a következő években tehát több ponton áttekintésre, módosításra szorul (pl.: a hatóságok közötti elektronikus kommunikáció intézményesítése, vagy tovább enyhíthető a Ket. internet-központúsága).

3. Alapinfrastruktúra

Az e-alapinfrastruktúra a kormányzati működés több területét érinti a fizikai infrastruktúrától a tartalmak és szolgáltatások fejlesztésén keresztül az intézményrendszeri együttműködésig. A fizikai alapinfrastruktúra a Központi Elektronikus Szolgáltató Rendszer (KESzR)⁶, amely a központi kormányzat elektronikus úton nyújtott szolgáltatásait hivatott támogatni. Az infrastruktúra bővítése jelenleg már lassan halad, bár az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózat – *közigazgatáson belüli átcsoportosítással jelentősen* – bővült, mivel a jelenleg

⁴ a Központi Elektronikus Szolgáltató Rendszer egyik eleme, ami azonosítási funkciót valósít meg. internetes (intranetes) elérhetőség. Az Ügyfélkapu regisztrált felhasználóinak száma 2006. év végén 150 ezerre nőtt. Az ügyfélkapun kétféle regisztrációra van lehetőség. Az egyik a személyes megjelenéshez kötött, a másik az elektronikus aláírással történő regisztráció. 2006-ban az Ügyfélkapu három piaci aláírás-szolgáltató cég ötféle termékét fogadta el hiteles elektronikus aláírásnak. Fő problémaforrás, hogy a közigazgatási eljárásban használható elektronikus aláírással még egyetlen egy szolgáltató sem jelent meg a piacon

⁵ az államigazgatási eljárás általános szabályairól szóló 1957. évi IV. törvény, amelyet az 1981. évi I. törvénnyel módosítottak

⁶ a KESzR áll: az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózatból, a Kormányzati Portálból, az Ügyfélkapuból és a Kormányzati Ügyfélértékelő Központból

hatályos szabályozás⁷ szerint 2007. január 1-jétől részévé (alhälózatává) vált a Rendészeti Hálózat, amely fogalmilag és tartalmilag lényegében az kiterjedt (országos) topológiájú korábbi Egységes Belügyi Digitális Hálózatot⁸ fedi le. A KESzR szolgáltatásait a központi megvalósításért felelős Elektronikus kormányzat-központ (EKK) folyamatosan felkínálja a helyi önkormányzatok számára abból a célból, hogy azokat is felhasználják az állampolgárok és vállalkozások részére nyújtott önkormányzati elektronikus szolgáltatásokhoz.

4. E-szolgáltatások

A témában első, a Magyar Információs Társadalom Stratégiáról és annak végrehajtásáról szóló 1126/2003. (XII.12.) Korm. határozat tűzte ki célul az elektronikus szolgáltatások fejlesztését, elsősorban éves szinten a kormányzati tranzakciók mintegy egynegyedét kitevő adóbevalláshoz kötődő szolgáltatások on-line elérhetősége, valamint az okmányirodai szolgáltatások elektronikus ügyindítása tárgyában. Az EU által elvárt húsz kiemelt szolgáltatás terén hazánk sajátos kategóriákat alkotott,⁹ amelyek 2006-ra a következő fejlettségi szintet érték el:

- a) 4. szint: 5 szolgáltatás;
- b) 3. szint: 13 szolgáltatás;
- c) 2. szint 9 szolgáltatás.

A szolgáltatások teljeskörű kiépülését az eljárási díjakkal kapcsolatos rendezetlen helyzet, valamint az elektronikus aláírás hiánya hátráltatja. Az elkövetkezendő időszak egyik legfontosabb kormányzati feladata tehát a teljeskörű on-line szolgáltatások arányának növelése, amelynek sikere azon múlhat, hogy az állampolgárok milyen mértékben tudnak, illetve kívánnak élni az e-kormányzat adta lehetőségekkel. Fontos tehát, hogy a felkínált szolgáltatások olyanok legyenek, amelyek az ügyfelek igényeire maximálisan reflektálnak.

A szolgáltatások bevezetése mellett szükségszerű olyan értékelő rendszer kialakítása is, amely biztosítja, hogy érdemben ki lehessen választani az aktuálisan elektronizálandó szolgáltatásokat, így a – *hazánkban mindig* – szükös erőforrások valóban arra fordítódjanak, amire széles körben szükség van.

⁷ a zártcélú távközlő hálózatokról szóló 50/1998. (III.27.) Korm. rendelet 1. számú melléklet 1 ed) pontja

⁸ A hálózat a belügyminiszter, mint hálózatgazda felügyeletében működött 2006. június 30-ig. A hálózat a belügyi rendészeti és közigazgatási szervek kommunikációs igényét elégítette ki, amely magába foglalta a hagyományos távbeszélő, adatátviteli és rádiókommunikációs szolgáltatásokat, országos szinten

⁹ az alapvető hazai elektronikus közszolgáltatások a közigazgatás korszerűsítését szolgáló aktuális e-kormányzati feladatokról szóló 1044/2005. (V.11.) Korm. határozat függeléke definiálta a következők szerint: 1. prioritási szint: 1) felvételi jelentkezés, 2) adatközlés a statisztikai hivataloknak; 2. prioritási szint: 3) jövedelemadó bevallás, értesítés a kivetett adóról, 4) társasági adó bevallás, értesítés, 5) ÁFA bevallás, értesítés, 6) gépjárművezetői engedély ügyintézés, illetőleg vezetői jogosultság megszerzése, 7) születési anyakönyvi kivonat ügyintézése: kérvényezés, kiadás, 8) házassági anyakönyvi kivonat ügyintézése: kérvényezés, kiadás, 9) lakcímváltozás bejelentése (lakcímgigazolvány pótlás, csere), 10) korlátolt felelősségű társaságok és részvénytársaságok bejegyzése, változásbejegyzése; 3. prioritási szint: 11) útlevéligénylés és útlevéllel kapcsolatos ügyintézés, 12) járművek nyilvántartásával kapcsolatos ügyintézés, járműigazgatás, 13) vámárnyilatkozatok benyújtása, kezelése, 14) munkavállalók gyermekei után járó pótlékok igénylése; 4. prioritási szint: 15) álláskeresés az interneten keresztül az ÁFSZ adatbázisaiban, 16) állásbejelentés interneten keresztül az ÁFSZ adatbázisaiba; 5. prioritási szint: 17) munkavállalók és foglalkoztatók számára nyújtott szolgáltatások, 18) közönyvtári katalógusok kereshetősége, 19) környezetvédelemmel összefüggő engedélyek szerzése, 20) munkanélküli járadék igénylése, 21) tanulói ösztöndíj megpályázása, 22) munkáltatók bejelentése nyugdíjbiztosítási adatokról, 23) kötelező egészségbiztosítás ellátásai, 24) egészségügyel összefüggő szolgáltatások, 25) közbeszerzési eljárás, 26) rendőrségi online bejelentések, feljelentések, 27) építési engedélyek iránti kérelmek

5. E-képességek és e-kultúra

Az elektronikus alapú szolgáltatások önmagukban hordozzák annak a lehetőségét, hogy a kormányzati működés hatékonyabb legyen, ezzel lehetőséget adva az erőforrások jobb kihasználására. Hazánkban jelenleg a hatékony e-kormányzás egyik legnagyobb akadálya a háttérrendszerek, háttértevékenységek¹⁰ viszonylagos fejletlensége, amelyen segíteni az elektronikus ügyintézés folyamatainak kialakításában, az informatikai rendszerek fejlesztésében és a rendszerek egységesítésében lehet. Az intézményi back-office fejlesztésekben az Adó- és Pénzügyi Ellenőrzési Hivatal (APEH), valamint a Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatala¹¹ (KEKKH) jár elől. Az EKK koordinációjában folyik az egységes standardok és informatikai megoldások fejlesztése, ezzel is támogatva az elektronikus szolgáltatások hatékony kiépülését. E téren jelentkező fontos fejlesztés az időszakos intézményi túlterheléseket kiegyenlítő közös front-end rendszer kialakítása, amely egyúttal biztosítja a dokumentumok hiteles érkeztetését és biztonságos mozgását ott is, ahol ehhez még nem építették ki a biztonságos feltételeket.

Ahhoz, hogy az e-kormányzat programja az elkövetkezendő években a teljes kormányzaton belül elfogadásra (és kiépítésre) kerüljön, amellyel az államhatalom képes egyrészt biztosítani a hatékony kormányzást, illetve másrészt az ügyfelek felé a hagyományos ügyintézés helyett az egyszerűbb, gyorsabb, felhasználóbarát szolgáltatások kiépülését, az on-line kormányzás számára meg kell nyerni a köztisztviselői kart, amellyel egyidejűleg gyakorlattá kell tenni az intézményi együttműködést.

6. Szervezeti keretek

A zártcélú hálózatokról szóló 50/1998. (III.27.) Korm. rendelet, 2007. január 1-jén történt strukturális átalakítását – közvetve és közvetlenül – több jogszabály és normatív eszköz alapozta, illetve erősítette meg a következőkben felsoroltak szerint [10]:

- a) a Magyar Köztársaság minisztériumainak felsorolásáról szóló **2006. évi LV. törvény**;
- b) a Magyar Köztársaság 2007. évi költségvetését megalapozó egyes törvények módosításáról szóló **2006. évi CXXI. törvény**;
- c) a Magyar Köztársaság 2007. évi költségvetéséről szóló **2006. évi CXXVII. törvény**;
- d) a kormányzati informatika koordinációjáról és kapcsolódó eljárási rendről szóló **44/2005. (III.11.) Korm. rendelet**;
- e) a közigazgatási informatikai feladatok irányításában szükséges azonnali változtatásokról szóló **144/2006. (VI.29.) Korm. rendelet**;
- f) a Miniszterelnöki Hivatalról, valamint a Miniszterelnöki Hivatalt vezető miniszter feladat- és hatásköréről szóló **160/2006. (VII.28.) Korm. rendelet**;
- g) a Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatala létrehozásáról, feladatairól és hatásköréről szóló **276/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet**;
- h) a közigazgatási informatikáért felelős kormánybiztos szervezetirányítási jogköréről szóló **7/2006. (XII.20.) ME rendelet**;
- i) a közigazgatás átalakításának előkészítésével kapcsolatos egyes feladatokról szóló **1054/2006. (V.26.) Korm. határozat**;

¹⁰ back-office

¹¹ korábban: BM Központi Adatfeldolgozó, Nyilvántartó és Választási Hivatal

j) a közigazgatási informatikáért felelős kormánybiztos kinevezéséről és feladatiról szóló **1066/2006. (VI.29.) Korm. határozat**;

k) az államháztartás hatékony működését elősegítő szervezeti átalakításokról és azokat megalapozó intézkedésekről szóló **2118/2006. (VI.30.) Korm. határozat**.

A közigazgatási informatika¹² zártcélú hálózatokat is érintő strukturális átalakításainak megindítására 2006 közepén, a jelenlegi Kormány hivatalba lépését követően, azonnal sor került. A 1054/2006. (V.26.) Korm. határozat c) pontjában, valamint a 2118/2006. (VI.30.) Korm. határozat 1. számú mellékletében feladatszabás történik, amely előírja az Elektronikus Közszolgáltatások Központja (EKöK) költségvetési szerv alapítását a Miniszterelnökség költségvetési fejezet címe alatt. Az elsődleges elképzelések a BM Központi Adatfeldolgozó, Nyilvántartó és Választási Hivatal (KANYVH), a BM Távközlési Szolgálat (TÁSZ), a Kormányzati Frekvenciagazdálkodási Hivatal (KFGH), valamint a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIF) összevonását irányozták elő. E feladatszabáshoz csatlakozott azon elképzelés is, amely szerint – *egy közelebről meg nem határozott megosztás alapján* – a minisztériumok informatikai kiszolgálásának feladatait az EKöK és a Központi Szolgáltatási Főigazgatóság (KSZF) együttesen veszi át.

Az eredményes végrehajtás szervezeti és irányítási kereteit volt hivatott biztosítani a 140/2006. (VI.29.) Korm. rendelet 1-2. §-a, a 160/2006. (VII.28.) Korm. rendelet 3. § f)-h) pontja, valamint a 1066/2006. (VI.29.) Korm. határozat 2. i) pontja, amelyek kimondták, hogy a KANYVH, a TÁSZ, valamint a KFGH vezetőinek irányítását a közigazgatási informatikáért felelős kormánybiztos útján a MeHVM látja el.

Az EKöK kialakításának folyamatát az érintett szervek bevonásával az EKK¹³ koordinálta. A kidolgozás az előzetes tervek ellenére hosszadalmas volt és lényegében 2006. december közepén fejeződött be, amely időszakban az eredeti elképzelés némileg módosult, hiszen a végső koncepció többek között már nem számolt sem a NIIF integrálásával, sem a minisztériumok informatikai ellátásának átvételével. A tervezési időszak a 276/2006. (XII.23.) Korm. rendelet közzétételével zárult le, amely alapján létrejött a KEKKH. A KEKKH a KANYVH tevékenységi körének és szervezeti kereteinek a TÁSZ és KFGH feladataival történő kibővítésével jött létre, amellyel egyidejűleg mind a TÁSZ, mind a KFGH megszűnt.

A 276/2006. (XII.23.) Korm. rendelet több helyen módosítja az 50/1998. (III.27.) Korm. rendeletet, a 279/2001. (XII.23.) Korm. rendeletet, a 144/2006. (VI.29.) Korm. rendeletet, a 160/2006. (VII.28.) Korm. rendeletet, és ezzel lényegében kialakul a közigazgatási informatika új szervezeti és irányítási rendje, amelynek gyakorlati működését gazdasági szempontból a költségvetést meghatározó törvények biztosítanak. Az elektronikus kormányzás, a közigazgatási informatika jelenlegi szervezeti és irányítási rendszerének legfőbb ismérvei a következők szerint foglalhatók össze:

¹² a 160/2006. (VII.28.) Korm. rendelet szerint a közigazgatási informatika: „a szolgáltató állam megvalósításának eszköze, mely az ügyfelek minél hatékonyabb kiszolgálását, a közigazgatási szervek működését, feladatellátását és korszerűsítését támogató információs és szolgáltató rendszerekhez szükséges információtechnológiai és infokommunikációs szervezeti, erőforrás- és eszközrendszer összessége.”

¹³ az EKK lényegében véve a Miniszterelnöki Hivatal három főosztálya (E-Közigazgatási Főosztály, Gazdálkodási és Szabályozási Főosztály, Hálózati és Rendszerteljesítési Főosztály) által létrejött entitás, amelynek feladata, hogy a MeHVM-et segítse a közigazgatási informatikával összefüggő feladat- és hatáskörének gyakorlásában. E tevékenységet a kormánybiztos látja el ténylegesen, aki a gyakorlatban is irányítja az EKK-t. Az EKK tevékenységét főigazgatói címmel az egyik kinevezett főosztályvezető (Gazdálkodási és Szabályozási Főosztály) koordinálja

a) irányítás:

Miniszterelnöki Hivatalt vezető miniszter,
közigazgatási informatikáért felelős kormánybiztos;

b) koordináció:

Elektronikus kormányzat-központ;

c) végrehajtás:

Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatala,
Központi Szolgáltatási Főigazgatóság,
Kopint-Datorg Zrt.;

d) kötelezettek:

a nemzetbiztonsági szolgálatok kivételével, a Kormány irányítása,
felügyelete alatt álló központi közigazgatási szervek és irányításuk,
felügyeletük alatt működő közigazgatási szervek

7. OECD megállapítások

Az OECD meghatározása szerint az elektronikus kormányzat nem más, mint az információs és kommunikációs technológia (ICT) felhasználása, úgymond csatasorba állítása a jobb kormányzás érdekében. Az ICT alkalmazása önmagában nem javítja a kormányzati munkát, eredményességhez arra van szükség, hogy az új eszközök bevezetése szerves részévé váljon a közigazgatás modernizációjának és ez a kormányzat valamennyi intézményének és szintjének összehangolt erőfeszítését igényli.¹⁴ Az elmúlt évek gazdaságpolitikai döntései révén – *akár tetszik, akár nem* – hazánk a globális gazdasági térség egyik nem minden mutatójában jól prosperáló szereplőjévé vált, ezért kénytelen kellett „*beszállni*” a földrajzi környezetünkben a befektetések megszerzéséért folyó éles, időnként öldöklő, permanens versenybe. A globális térben a tőkét mozgatók bizonyos szempontból tekintve „*törvényen felüliek*”, ezért a „*szükséget szenvedőknek*” a kényszerűség okán is törekedniük kell olyan belső környezet kialakítására, amely kielégítő közszolgáltatásokat feltételez. Immáron tehát nem szokatlan, hogy a vezetés a külső versenyhelyzetnek való megfelelést a saját apparátusa számára meghirdetett belső versennyel is alá kívánja támasztani.

Az OECD vizsgálatai saját kérés alapján történtek, hazánkon kívül e-kormányzati vizsgálódások több országban folytak már, vagy éppen folynak.¹⁵ A magyarországi vizsgálatok¹⁶ a következő főbb megállapításokkal zárultak:

a) az e-kormányzati tevékenységben sokkal nagyobb hangsúlyt kapnak az informatikai fejlesztések, mind a hivatali tevékenységek racionalizálása;

b) az intézmények részében nem a felelős vezetők, hanem az ICT szakemberek látják el az e-kormányzat fejlesztését;

c) az államigazgatás reformját és az e-kormányzat fejlesztését a kormány általában két külön törekvésként kezeli, így a köztisztviselők a kormányzat és az állampolgárok közötti tágabban értelmezett kapcsolatok megújításában általában nem tekintik kiemelt fontosságú feladatnak;

¹⁴ a teljes meghatározás a The e-Government Imperative (OECD, 2002) anyagban található

¹⁵ pl.: Belgium, Dánia, Finnország, Hollandia, Mexikó, Törökország

¹⁶ 2005/2006

- d) az e-kormányzat hatékonyságából eredő potenciális megtakarítások kihasználása nem történt meg;
- e) az e-kormányzat megvalósításával kapcsolatos jelentések hazánkban az informatikai kiadásokról szólnak, nem pedig a megtakarításokról, mivel a projektek költségeinek és hasznának mérésére nincs kialakult nemzeti módszer;
- f) a legtöbb OECD országhoz viszonyítva hazánkban később kezdődött meg az e-kormányzat kiépítésére irányuló szisztematikus építkezés;
- g) különösen figyelemre méltó az alpinfrastruktúra, a kormányzati portál, a gerinchálózat és az ügyfélazonosítás magas színvonala;
- h) az e-kormányzatban a vezető szerep nem egyértelműen meghatározott, az irányítás számos intézet között oszlik meg;
- i) a back-office tevékenység és az ezt támogató informatikai rendszerek fejlesztése külön-külön történt meg az egyes hivatalokban. A központi kormányzat ugyan kidolgozott néhány közös projektet, azonban kevés példa található a gördülékeny szolgáltatásnyújtást szolgáló horizontális együttműködésre;
- j) hazánkban az e-kormányzat megvalósítására jellemző a törvény betűjéhez való túlzott ragaszkodás, vagyis az államigazgatás alsóbb fokú szerveit jogszabály kötelezi az e-kormányzati kezdeményezések megvalósítására, az ehhez kapcsolódó erőforrások, kapacitás, készségek és időbeli szükségletek megfelelő mértékű figyelembevétele nélkül.

A megállapításokon túlmenően, az OECD többéves nemzetközi e-kormányzati kutatásaira alapozva javaslatokat és ajánlásokat tett hazánkban a sikeres megvalósítását érintő további kérdésekben. Összefoglalva, a központi kormányzat és a helyi önkormányzatok szintjén a következő teendők elvégzésére van szükség:

- a) az elérni kívánt célok és eredmények világos meghatározása és tudatosítása;
- b) a projektmenedzsment, a pontosan körülírt szervezeti folyamatok és a műszaki hozzáértés együttes biztosítása;
- c) olyan módszerek alkalmazása, amelyeknek segítségével az eredmények és az elérésükhöz vezető úton megtett fontosabb lépések hatásai mérhetők;
- d) iránymutatás és tanácsadás az e-kormányzat működésében érintett valamennyi szereplő számára.

A fenti javaslatokra építkezve, azokból kiindulva az OECD részéről a következő ajánlások fogalmazódtak meg:

- a) a kormányzatnak pontosan meg kell határoznia, hogy milyen célokat kíván elérni az e-kormányzati projektek révén. Az intézményekkel szemben nem csak elvárást kell megfogalmazni, hanem útmutatást (standardokat) is kell adni. Első lépésként ki kell dolgozni a közszféra által alkalmazható, teljes ciklust felölelő projektmenedzsment tudásanyagot;
- b) az intézményeket anyagilag és erkölcsileg is ösztönözni kell az e-kormányzati fejlesztési feladatok elvégzésére;
- c) a köztisztviselők hozzáértésének javítása érdekében e-kormányzati oktatási stratégiát kell kidolgozni, amelynek a következő három elemet feltétlenül tartalmaznia kell:
 - ca) a központi-, területi- és helyi igazgatás számára egyidejű, célzott kompetenciaprogramok lebonyolítása az együttműködési képességek és

- készségek fejlesztése, illetve egymás feladatainak, munkájának és felelősségi szintjeinek megismerése céljából,
- cb) szervezetátvilágító elemzések készítése, amely révén behatárolható a munkafolyamatok korszerűsítéséhez szükséges szakértelem kvantitatív és kvalitatív mutatója,
- cc) e-kormányzati ismereteket adó tréningmodulok különféle szakmacsoportok és beosztási kategóriák számára.

Az OECD értékelése szerint hazánk sokat tett az egységes e-kormányzati infrastruktúra kiépítése terén. A magyar e-kormányzat azonban akkor épülhet világszínvonalú alapokra, ha a központi rendszer szolgáltatásait sikerül az önkormányzatokra is kiterjeszteni. Ahhoz azonban, hogy az e-kormányzat egységesen legyen képes üzemelni, még néhány, az alábbiakban felsorolt építőelem kialakítását (kidolgozását) kell megvalósítani:

- a) el kell készíteni a központi rendszer által nyújtott e-szolgáltatások regiszterét;
- b) szabványosítani kell a közszférában alkalmazott adatokat;
- c) el kell készíteni az e-kormányzat szerkezetrajzát, működési modelljét, amely tartalmazza a vertikális és horizontális kapcsolódásokat csakúgy, mint az európai szintű együttműködési csatornákat;
- d) a központi rendszer szolgáltatásait ki kell terjeszteni az önkormányzatokra;
- e) olyan szolgáltató központokat kell kialakítani, amelyek a kormányzat egésze számára végeznek tevékenységeket (pl.: munkaerő-gazdálkodás, oktatás, karbantartás, stb.);
- f) a kormányzat minden szintjére vonatkozóan ki kell dolgozni a többcsatornás szolgáltatások megvalósításának stratégiáját és irányelvét. Az intézményeket útmutatókkal és a *legjobb gyakorlatok*¹⁷ gyűjtésével és közreadásával kell segíteni saját szolgáltatási stratégiájuk kialakításában.

Az OECD összességében megállapította tehát, hogy hazai e-kormányzati szolgáltatások kidolgozottsága sokat fejlődött az elmúlt évek során, de használatukban egyelőre még váratnak magukra a látványos eredmények. Az e-kormányzati szolgáltatások fejlesztői a fogyasztók megnyerésére kevés hangsúlyt fektettek. Nem elég csupán az unió központi szervei által kibocsátott standard minták és követelmények¹⁸ szem előtt tartása és az azokhoz képest elért helyzet folytonos javítására való törekvés. Ma már nem elégséges csupán a kínálatra koncentrálni, ennél sokkal fontosabbak a ténylegesen igénybe vett szolgáltatások révén elért eredmények és közvetett hatásaik is. Hazánk lemaradása az e-kormányzat terén az ismeretek, a források és a politikai szándék hiányának valamilyen kombinációjára vezethető vissza.

Összegzés

Hazánk mind a saját kormányzati, mind az OECD megállapítások alapján az elmúlt fél évtizedben sokat tett az elektronikus kormányzás gyakorlati megvalósulásáért. Egyértelmű sikerként könyvelhető el a fizikai (technikai) alapinfrastruktúra kiépítése, illetve a ráépülő központi informatikai rendszer kifejlesztése terén végzett munka.

A sikerek mellett ugyanakkor lemaradások is tapasztalhatók, amelyek okai egyrészt az elektronikus szolgáltatások minőségében, másrészt az érintettek (állampolgárok, köztisztviselők, illetve gazdasági szereplők) eltérő, de ugyanakkor alacsonynak tűnő

¹⁷ best practices

¹⁸ benchmarking

motivációjában keresendők. Ugyanakkor ténykérdés, hogy az elektronikus kormányzás kapcsán felmerülő további feladatok végrehajtása Magyarország számára nem passzió kérdése, hanem közösségi elvárás, függetlenül attól, hogy az átlagos állampolgár mennyire befogadó, illetve erre milyen mértékben készült fel mind mentálisan, mint anyagilag.

Úgy ítéljük meg, hogy az e-kormányzati célok elérésében tanintézetünk – *összhangban az OECD tanulmányban megfogalmazottakkal* – eredményesen működhet közre oly módon, hogy mind az elméleti alapokat, mind az elért eredmények ismertetését – *az illetékes kormány szerv révén* – oktatási programja részévé teszi.

Hivatkozások:

- [1] Bogóné Jehoda Rozália: E-kormányzatunk a nemzetközi megítélés tükrében, Információs Társadalom VII. évf. 1. szám, Budapest, ISSN 1587-8694, 39-40. oldal, 2007.
- [2] Szittner Károly: Az elektronikus közigazgatás kezdetei Magyarországon, Magyar Közigazgatás LVI. évf. 3-4. szám, Budapest, ISSN 0865 736 X, 193-195. oldal, 2006.
- [3] Das dritte Gesetz zur Änderung des Verwaltungsverfahrensgesetz, 01.02.2003. (BGBl, 2003. I. 3322.)
- [4] H. Huber: Die Novellierung des Verwaltungsverfahrenrechts durch das Gesetz zur Stärkung elektronischer Verwaltungstätigkeit. (Bayerischer Bürgermeister, 2002.), pp 511
- [5] K. Schedler – I. Proeller: New Public Management (Bern-Stuttgart-Wien, 2000), pp 231
- [6] V. Boehme-Nessler: Electronic Government: Internet und Verwaltung – Visionen, Rechtsprobleme, Perspektiven (Neu Zeitschrift für Verwaltungsrecht, 2001.), pp 375
- [7] H. Reinermann: Das Internet und die Verwaltung – von der bürokratischen zur interaktiven Verwaltung? (DÖV. 1999.), pp 20
- [8] Dr. Fábrián Adrián: Gondolatok a Ket. elektronikus ügyintézésre vonatkozó szabályairól, Infokommunikáció és jog III. évf. 13. szám melléklete, Budapest, ISSN 1786-0776, 4-5. oldal, 2006.
- [9] Dr. Csáki Gyula Balázs: Környezetváltozás a közigazgatásban – szemléletváltozás nélkül, Infokommunikáció és jog III. évf. 13. szám melléklete, Budapest, ISSN 1786-0776, 2. oldal, 2006.
- [10] Pándi Erik: A hazai zártcélú hálózatok szerepének átalakulása az elektronikus közigazgatási szolgáltatások bevezetése és kiterjesztése folyamatában, Hadmérnök, II. év. 2. szám, Budapest, ISSN 1788-1919, 92-103. oldal, 2007.

Felhasznált irodalom:

- [1] Dr. Kovács András: A közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló törvény és a különös eljárási szabályok viszonyrendszere, Magyar Jog LIV. évf. 5. szám, Budapest, ISSN 0025-0147, 283-293. oldal, 2007.
- [2] Dr. Várnay Ernő – Dr. Papp Mónika: Az Európai Unió joga, Budapest, ISBN 963-224-746-9, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó, 2005.
- [3] Z. Karvalics László – Molnár Szilárd – Pintér Róbert: Leszakadóban? Kormányzati reform és információs társadalom Magyarországon, Információs Társadalom VII. évf. 1. szám, Budapest, ISSN 1587-8694, 8-16. oldal, 2007.

Turóczy Antal
ZMNE PhD hallgató

JELFELDOLGOZÁS DIGITÁLIS MŰHOLDAS KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK BEN

Absztrakt

A technika fejlődésével a távközlés egyre hatékonyabban képes kiszolgálni a sokasodó felhasználói igényeket. A hagyományos műsorszórás mellett sorra jelennek meg az interaktív tartalmat szolgáltató médiumok, a telefonálást lassan felváltja a videofonálás, és szinte már nem is létezik olyan áru, információ vagy szolgáltatás, amihez az interneten keresztül ne tudnánk hozzájutni. Az információ a civil és katonai közegben is egyre nagyobb értéket képvisel. Az e-business, e-commerce, e-government, B2B, B2C¹ stb. kifejezések ma már mindennaposnak mondható folyamatokat takarnak, de a védelmi szférában is teljesen természetesen a digitális hadszíntér, ACUS, ADDS, CNR vagy C4I² kifejezések. A modern hadseregek vezetési-irányítási rendszereinek hatékonysága nagyban függ az alkalmazott kommunikációs csatornák számától és sáv szélességétől, valamint a folyamatos és megbízható adatkapcsolat meglététől. A hadszíntéri közvetlen összeköttetések vezetékes és rádiós eszközökkel – a nagy távolságok és kedvezőtlen terepviszonyok miatt – sok esetben nem valósíthatók meg. Ugyanakkor a modern műholdas kommunikációs rendszerek – a mobilitás és sáv szélesség tekintetében – számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek, így fontos alappillérei lehetnek a harctéri információs rendszereknek.

Recent technological developments make it possible to serve the growing demands in the field of telecommunications. Besides the traditional broadcasting systems the Internet and the emerging interactive Media have become the main information sources. Our everyday civilian life is full of expressions such as e-business, e-commerce, e-government etc. but also in the defense sector one can encounter more and more frequently with the terms of digital warfare or ACUS, ADDS, CNR and C4ISR. These systems require adequate communication channels and infrastructure. Sometimes conventional wired and wireless devices cannot provide convenient solution in the battlefield due to long distance, immobility and disadvantageous terrain. At the same time modern satellite communication systems, in terms of bandwidth and mobility, do not suffer from

¹ B2B: Business to Business; B2C: Business to Customer

² ACUS: Area Common User System, ADDS: Army Distribution Data System, CNR: Combat Net Radio; C4I: Command Control Communication Computer Intelligence

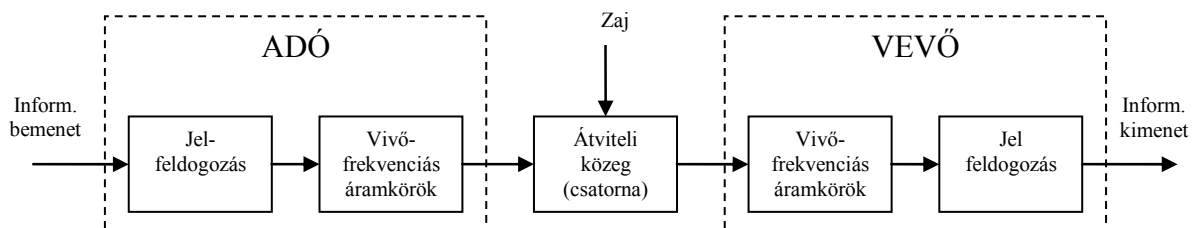
such defects, thereby they can form the backbone of battlefield communication networks.

Kulcsszavak: jelfeldolgozás, kommunikációs rendszer, műholdas kommunikáció ~ signal processing, communication system, satellite communication

BEVEZETÉS

A kommunikációs rendszerek általános felépítését az 1. ábra szemlélteti, amely az alkalmazástól függetlenül három fő részre osztható: az adóra, az átviteli közegre és a vevőre. A bemeneti információ lehet analóg vagy digitális, reprezentálhat hang, kép, videó vagy egyéb jelet. Spektruma az $f = 0$ frekvencia körül koncentrálódik, ezért alapsávi (baseband) jelnek nevezzük. A vevő által vett információ nem feltétlenül (általában nem) egyezik meg az adó által kibocsátottal, mivel a csatorna tökéletlensége valamint a külső és a rendszer belső zajai miatt a bemenetre adott jel az átvitel során, nemkívánatos módon torzul. Ezért digitális rendszerekben, az adóban lévő jelfeldolgozó blokk amellettt hogy az átvitel hatékonyságának növelése érdekében jelkondicionálást végez (sávszélesség/teljesítmény-optimalizálás), általában tartalmaz valamilyen hibajavító kódolót (FEC³) is, amely detektálhatóvá illetve javíthatóvá teszi az átvitel során keletkezett hibákat. Ezt az alapsávi jelet a vivőfrekvenciás áramkörök az átviteli közegnek megfelelő frekvencia tartományba konvertálják, ami így már az $f_c \gg 0$ vivőfrekvencia körül koncentrálódik.

Az átviteli közeg lehet fém-vezető (pl. telefon vagy koaxiális kábel), csőtápvonal vagy optikai kábel, de levegő, vákuum vagy víz is. Mivel a különböző közegek különböző tulajdonságokkal rendelkeznek, befolyásolják az adott alkalmazásban használható eljárásokat. Fontos jellemző, hogy az átviteli csatorna mekkora zajjal rendelkezik, mert ennek ismeretében biztosítható a megfelelő jel-zaj viszony (SNR⁴). Ezen felül a csatorna rendelkezhet egyéb állandó vagy időben változó, a jelterjedést kedvezőtlenül befolyásoló tulajdonsággal (többutas terjedés, nemlineáris átviteli jellemzők, időjárás-függő csillapítás stb.), amit a megfelelő működés érdekében a távközlő rendszer tervezésekor figyelembe kell venni.



1. ábra Kommunikációs rendszerek általános felépítése

A vevő a bemenetére érkező vivőfrekvenciás jelből alapsávi jelet állít elő. Az így kapott zajos és torzított információból a jelfeldolgozó egység előállítja az eredeti információ legjobb becslését. E becslés pontossága a távközlő rendszerek egyik legfontosabb jellemzője, amit digitális eszközöknél a bithiba valószínűségével (BER⁵) jellemezzük.

Műholdas kommunikációnál az átviteli közeg a föld légköre. Mivel a különböző frekvenciájú elektromágneses hullámok eltérő terjedési tulajdonságokkal rendelkeznek, az egyes frekvenciatartományok más-más alkalmazásoknak nyújtanak megfelelő megoldást. Az

³ FEC: Forward Error Correction

⁴ SNR: Signal to Noise Ratio

⁵ BER: Bit Error Rate

1. táblázat összefoglalja a frekvenciatartományok gyakorlatban használt elnevezéseit, terjedési jellemzőit és a tipikus alkalmazási területeket [1][2].

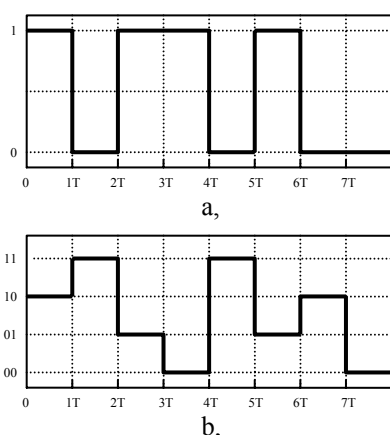
Frekvencia	Elnevezés	Terjedési jellemzők	Alkalmazások
3-30 kHz	VLF (Very Low Frequency)	Földfelszíni-terjedés, kis elnyelődés, magas létköri zajszint	Nagytávolságú navigáció; Tengeralattjáró kommunikáció
30-300 kHz	LF (Low Frequency)	Hasonló VLF-hez, kevésbé megbízható, nappali elnyelődés	Nagytávolságú navigáció, tengerészeti kommunikáció, rádió irányjelzés
300-3000 kHz	MF (Medium Frequency)	Hasonló LF-hez	Tengerészeti rádiózás, irányjelzés, AM műsorszórás
3-30 MHz	HF (High Frequency)	Napszakfüggő visszaverődés az ionoszféráról, alacsony légköri zajszint	Amatőr rádiózás, műsorszórás, katonai kommunikáció, telefon, fax
30-300 MHz	VHF (Very High Frequency)	Közel egyenesvonalú terjedés, szóródás, kozmikus zaj	VHF tv műsorszórás, FM rádió műsorszórás, AM légi kommunikáció, légi navigáció
300-3000 MHz 1-2 GHz 2-4 GHz	UHF (Ultra High Frequency) L S	Egyenesvonalú terjedés, kozmikus zaj	UHF tv műsorszórás, GSM telefonía, navigáció, radar, mikrohullámú kommunikáció
3-30 GHz 2-4 GHz 4-8 GHz 8-12 GHz 12-18 GHz 18-27 GHz 27-40 GHz 26.5-40 GHz	SHF (Super High Frequency) S C X Ku K Ka R	Egyenesvonalú terjedés, atmoszférikus csillapítás nagy (erős elnyelődés 22.2 GHz -nél a légköri pára miatt)	Műholdas kommunikáció, radar, mikrohullámú kommunikáció
30-300 GHz 27-40 GHz 26.5-40 GHz 33-50 GHz 40-75 GHz 75-110 GHz 110-300 GHz	EHF (Extremely High Freq.) Ka R Q V W mm(millimeter)	Egyenesvonalú terjedés, atmoszférikus csillapítás nagy (erős elnyelődés 183 GHz -nél a légköri pára miatt, 60 és 119 GHz-nél az oxigén miatt)	Radar, műholdas távközlés, kísérleti alkalmazások
10^3 - 10^7 GHz	Infravörös, látható fény, ultraibolya	Egyenesvonalú terjedés	Optikai kommunikáció

1. táblázat. Elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságai és tipikus felhasználási területek [1]

ALAPSÁVI DIGITÁLIS JELEK

Az információ digitális kommunikációs rendszerekben bináris adat formájában adott. Attól függően, hogy egységnyi idő alatt mennyi bitet továbbítunk, jelfolyamunk 2^N különböző értéket vehet fel, ahol N a bitszám. Az egyes jelszinteket az adott N-bitesez értékhez tartozó szimbólumoknak nevezzük. A gyakorlatban alkalmazható szimbólumok maximális számát az határozza meg, hogy a rendszer milyen pontossággal képes megkülönböztetni az adott jelszinteket. Ez függ az adó és a vevő berendezések képességétől is, de az igazi korlátot elsősorban az átviteli médium által keltett zaj- és torzítás jelenti. Míg egy egyszerű vezetékes modem esetén az 1024 különböző szimbólum sem ritka, a mai korszerű műholdas kommunikációs gyakorlatban, amely sokkal zajosabb átviteli csatornán dolgozik, 64 szimbólum körül van a határ.

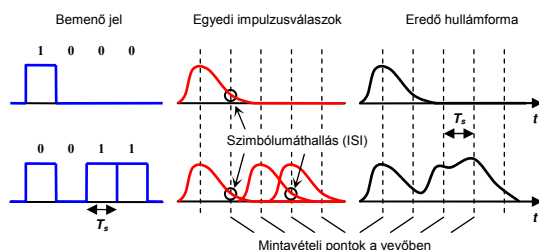
A 2. ábrán különböző bitszélességű digitális jelek időfüggvényeit láthatjuk. Digitális kommunikáció esetén meg kell különböztetnünk az adat- és szimbólum-sebességet, ugyanis míg a 2/a. ábra esetén az adatsebesség és a szimbólumsebesség megegyezik, a 2/b. ábrán az adatsebesség kétszerese a szimbólumsebességnek. Az egységnyi idő alatt átvitt információ ugyan a szimbólumok számának növelésével egyre nagyobb lesz, a létrejött alapsávi jel zajtűrő képessége azonos adóteljesítmény mellett egyre kisebb lesz [2].



2. ábra Különböző bitszélességű digitális jelek

Ha digitális jelekről esik szó, legtöbbszörnek valószínűleg tökéletes négyzetimpulzusok jutnak először az eszébe. A távközlési gyakorlatban, ahol a sávszélesség a legnagyobb kincs, azonban ritkán használnak négyzetjelet adatok továbbítására. Ennek oka a négyzetimpulzus amplitúdó-spektrumában keresendő, amely $\sin(x)/x$ alakú, vagyis átviteléhez végtelen sávszélességű csatornára lenne szükségünk. Ehelyett inkább sávkorlátozott jeleket alkalmaznak, így egy átviteli csatornán akár több egymástól független résztvevő is kommunikálhat, anélkül hogy zavarná egymást.

A sávkorlátozást a bemenő digitális adatfolyam szűrésével valósítják meg. A szűrés következtében az információ átviteléhez szükséges sávszélesség ugyan lecsökken, az egymást követő adatszimbólumok azonban átlapolódnak, közöttük „áthallás”, ISI⁶ jön létre. Ez azt jelenti, hogy az eredetileg éles határvonalakkal rendelkező szimbólumok a szűrés következtében kiszélesednek, így hatással vannak az utánuk következő szimbólumokra, lerontva ezzel egymás felismerhetőségét (3. ábra). Megfelelő átviteli tulajdonságú szűrő választásával azonban elérhető, hogy ez a jelformálás ne befolyásolja a felismerhetőségét (ISI = 0). Ha a szűrő impulzusválasza az aktuális szimbólum mintavételi időpontjának kivételével a szimbólum periódusidő, T_s egész számú többszöröseinél éppen nulla értékű, akkor a szűrés nincsen hatással a szomszédos szimbólum mintavételi időpontjában kialakuló értékére (4. ábra). A pontos mintavételi időzítés fontosságáról a későbbiekben bővebben is szó esik majd [3][4].

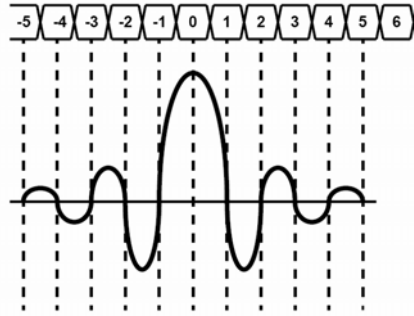


3. ábra Szimbólumáthallás kialakulása

Azokat a szűrőket, melyek nem okoznak szimbólumközi áthallást Nyquist szűrőknek nevezünk. Bár elméletben végtelen számú ilyen szűrő található, a gyakorlatban a digitális

⁶ ISI: InterSymbol Interference

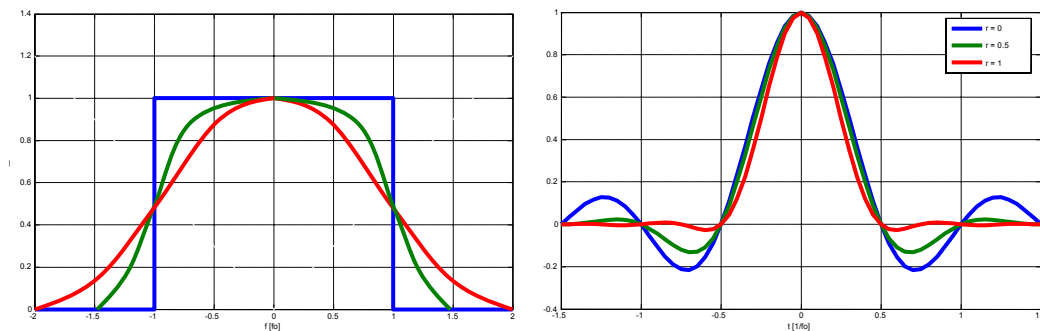
FIR⁷ szűrőként megvalósított RC⁸ Nyquist típusú jelformálás a legelterjedtebb. Az 5. ábrán különböző meredekségű frekvenciamenettel rendelkező RC szűrők átviteli jellemzőit láthatjuk, a 6. ábra pedig egy $r = 0.3$ roll-off faktorú szűrővel szűrözött alapsávi bináris jelfolyam időfüggvényét szemlélteti. A minimális szimbólumáthallás tehát, alapsávi sávkorlátozott digitális jelek esetén a teljes átviteli csatorna (adó - közeg - vevő) Nyquist frekvenciamenetével biztosítható.



4. ábra. Szimbólum-felmerhetőséget nem befolyásoló szűrő impulzusválasza [3]

A vevőnek az ISI mellett a jelterjedést kedvezőtlenül befolyásoló, zajos átviteli médium hatásait is minimális értéken kell tartania. A jobb jel-zaj viszony és a közeg torzító hatásainak kiküszöbölése érdekében alkalmazott további jelformálás miatt, az ideális Nyquist frekvenciamenet így sok esetben nem teljesül. Gauss eloszlású zajok esetén azonban bebizonyítható, hogy mind a szimbólumáthallás mind a zaj hatása minimális, ha az adó $H_T(f)$ és a vevő $H_R(f)$ átviteli függvénye [Shanmugan, 1979; Sunde, 1969; Ziemer-Peterson 1985]:

$$|H_T(f)| = \frac{\sqrt{|H_e(f)|} [P_n(f)]^{1/4}}{\alpha |H(f)| \sqrt{|H_c(f)|}} \quad (1)$$



5. ábra. RC Nyquist szűrők a, frekvenciamenete b, impulzusválasza különböző r értékekre [1]

$$|H_R(f)| = \frac{\alpha \sqrt{|H_e(f)|}}{\sqrt{|H_c(f)|} [P_n(f)]^{1/4}} \quad (2)$$

ahol $P_n(f)$ a vevő bemenetére érkező zaj teljesítményspektruma, α egy tetszőleges pozitív konstans,

⁷ FIR: Finite Impulse Response

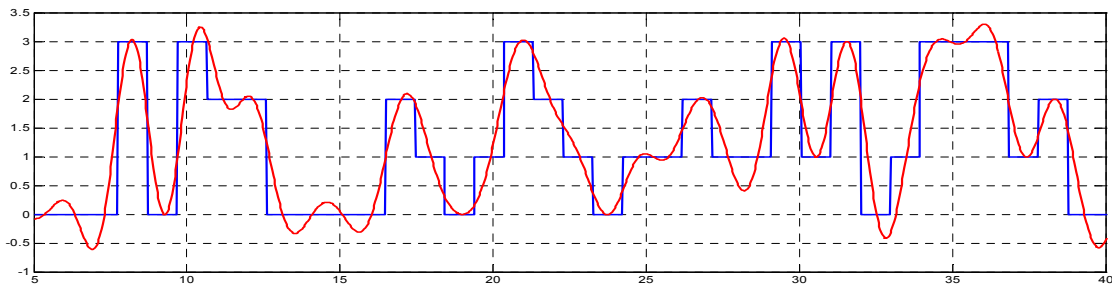
⁸ RC: Raised Cosine

$$H_e(f) = H(f)H_T(f)H_C(f)H_R(f) \quad (3)$$

a Nyquist frekvenciamenetű teljes rendszer átviteli függvénye, és

$$H(f) = T_s \left(\frac{\sin \pi T_s f}{\pi T_s f} \right) \quad (4)$$

a T_s szélességű négyszögimpulzus spektruma ($1/T_s =$ szimbólumsebesség). $H_c(f)$, a közeg átviteli függvénye, ami akár időben változó is lehet, ezért az (1-2) egyenlőség fenntartásához a vevőben adaptív jelformálásra is szükség lehet.



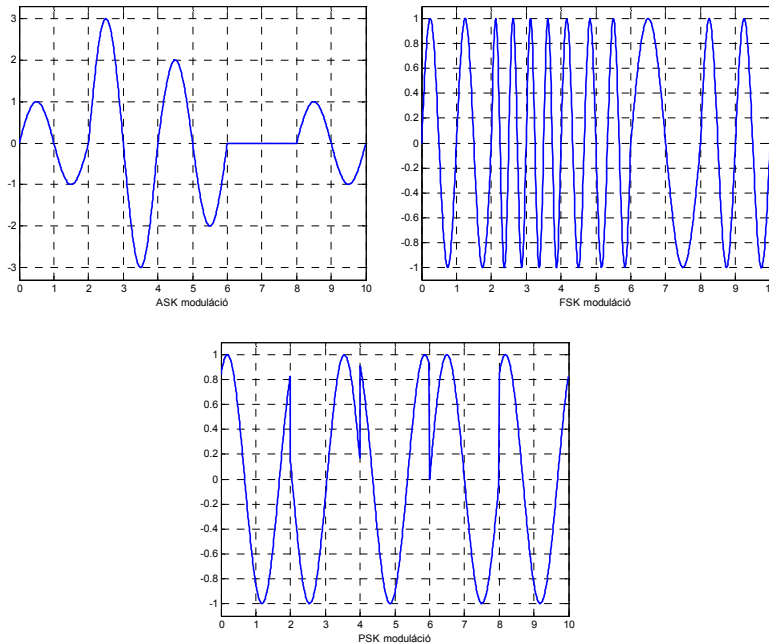
6. ábra. Szűrőzött alapsávi digitális jelfolyam időfüggvénye

DIGITÁLIS MODULÁCIÓS ELJÁRÁSOK

Digitális távközlő rendszerekben az információt általában valamilyen, az átviteli közeg tulajdonságainak megfelelő $f_c > 0$ frekvenciájú vivőfrekvenciás jel modulálásával továbbítják. A moduláció során az $x(t) = A \cos(2\pi f_c t + \phi)$ alakú vivő A amplitúdóját, f_c frekvenciáját vagy ϕ fázisát változtatják az alapsávi jel időfüggvénye szerint. Mivel a vivő modulált jellemzőjét a szűrőzetlen alapsávi jel diszkrét értékek között kapcsolgatja, a digitális modulációs eljárásokat amplitúdó-, frekvencia- valamint fázisbillentyűzésnek, vagy gyakrabban ASK, FSK, PSK⁹ modulációnak nevezik. A különböző modulációs eljárások jellemző hullámalakjait a 7. ábra szemlélteti. Azonos kimenő teljesítmény esetén PSK modulációval érhető el a legkisebb bithiba-valószínűség, ezért a gyakorlatban egyre inkább fázismodulációt, vagy a fázis és amplitúdómoduláció kombinációját (QAM¹⁰) alkalmazzák [5].

⁹ ASK: Amplitude Shift Keying, FSK: Frequency Shift Keying, PSK: Phase Shift Keying

¹⁰ QAM: Quadrature Amplitude Modulation



7. ábra. Digitális modulációs eljárások jellemző jelalakjai

Kvadratúra modulációk

Fázismodulációnál az információt a modulált vivő pillanatnyi fázishelyzete hordozza. Ez a fázishelyzet a vivővel megegyező frekvenciájú, ismert fázisú koszinuszos referencia jelhez képest változik. Kéthelyzetű, BPSK¹¹ modulációnál a fáziseltérés 0° vagy 180° , négyhelyzetű, QPSK¹² modulációnál 45° , 135° , 225° vagy 315° lehet. A QPSK jel négy szimbólumának időfüggvényeit a $\cos(x+y) = \cos(x)\cos(y) - \sin(x)\sin(y)$ trigonometrikus azonosság felhasználásával a következő alakban elő lehet állítani:

$$s(t) = (\pm A)\cos(\omega_c t + \theta_c) - (\pm A)\sin(\omega_c t + \theta_c) \quad 0 < t < T \quad (5)$$

ahol a $[0, T]$ időintervallum a szimbólum időtartama, a $(\pm A)$ tényezők, pedig a két adatbitnek megfelelő előjelű tényezők. A négy, egymáshoz képest 90° fáziskülönbségű szimbólum a 2. táblázatban látható módon áll elő [6].

Az (5) kifejezésből látható, hogy az azonos frekvenciájú szinuszos és koszinuszos vivőösszetevő egymástól függetlenül modulálható, vagyis egy frekvencián két BPSK jel továbbítható egy időben. A BPSK és QPSK modulátor egyszerűsített elvi felépítését a 8. ábrán láthatjuk.

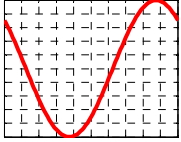
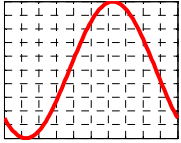
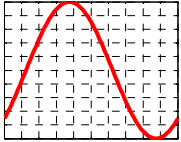
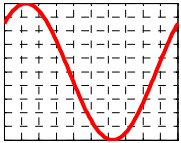
Kvadratúramodulációknál a modulált jel és a referencia jel egymáshoz viszonyított helyzetét konstellációs ábra segítségével szokták szemléltetni. A konstellációs ábrán a komplex

$$e^{-j\omega_c t + \theta_c} = \cos(\omega_c t + \theta_c) - j\sin(\omega_c t + \theta_c) \quad (6)$$

¹¹ BPSK: Binary Phase Shift Keying

¹² QPSK: Quadrature Phase Shift Keying

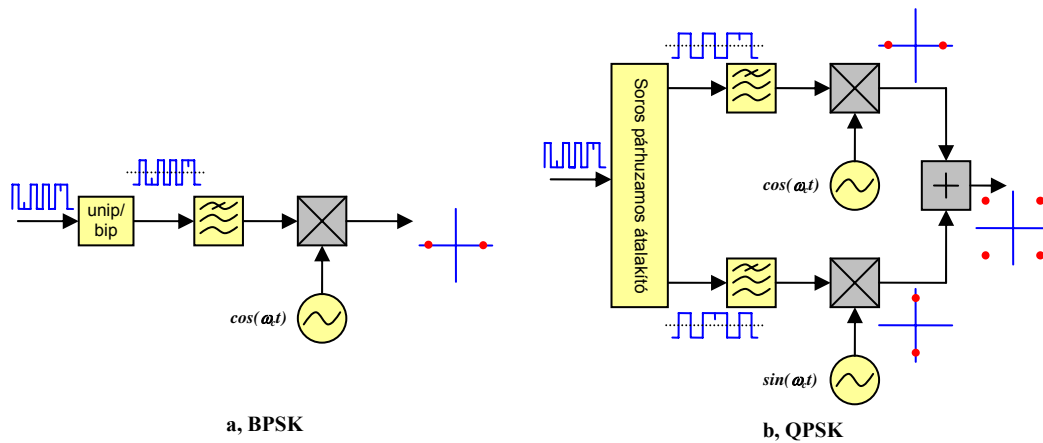
alakú időfüggvényeket, az óramutató járásával ellentétes irányban, állandó ω_c szögsebességgel forgó I valós és Q¹³ képzetes tengelyek által kifeszített síkon ábrázoljuk. A $\cos(\omega_c t)$ referencia vivő ebben a derékszögű koordináta rendszerben az x tengely irányába mutató álló vektorként jelenik meg. A fázismodulált jel vektorának végpontja viszont, a referencia jelhez képest eltérő fázisa miatt, a különböző fázisállapotoknak megfelelő pontok között ugrál (9/a. ábra).

Szimbólum	Adatbitek	Időfüggvény	Fázis	Jelalak
S1	00	$s(t) = (+A)\cos(\omega_c t + \theta_c) - (+A)\sin(\omega_c t + \theta_c) = \cos(\omega_c t + \theta_c + 45^\circ)$	45°	
S2	01	$s(t) = (-A)\cos(\omega_c t + \theta_c) - (+A)\sin(\omega_c t + \theta_c) = \cos(\omega_c t + \theta_c + 135^\circ)$	135°	
S3	11	$s(t) = (-A)\cos(\omega_c t + \theta_c) - (-A)\sin(\omega_c t + \theta_c) = \cos(\omega_c t + \theta_c + 225^\circ)$	225°	
S4	10	$s(t) = (+A)\cos(\omega_c t + \theta_c) - (-A)\sin(\omega_c t + \theta_c) = \cos(\omega_c t + \theta_c + 310^\circ)$	310°	

2. táblázat. QPSK jel szimbólumainak előállítás a szinuszos és koszinuszos vivő modulálásával

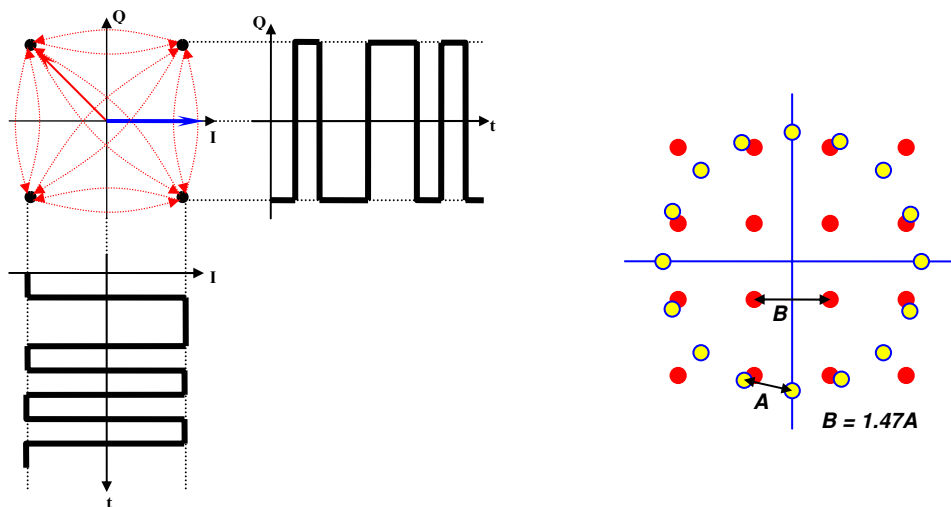
Természetesen a szimbólumok, vagyis a lehetséges M fázisállapotok száma 8, 16, 32 vagy ennél nagyobb is lehet. Bár a foksám növelésével azonos sávszélesség mellett több adat vihető át, az egyes szimbólumokat egyre nehezebb egymástól megkülönböztetni, vagyis a rendszer zajtűrő képessége $M > 4$ esetén rohamosan csökken. Zaj szempontjából kedvezőbb megoldást kapunk, ha a szimbólumok számát a fázis- és amplitúdó-moduláció ötvözésével növeljük.

¹³ I: In-Phase, Q: Quadrature



8. ábra. BPSK és QPSK modulátor elvi felépítése

QAM jelek időfüggvénye az (5) kifejezéshez hasonló alakban írható fel, de az ott szereplő kétértékű ($\pm A$) tényezők helyett több amplitúdó szint is lehetséges. Például 16QAM esetén az I és Q összetevők a ($\pm A$) mellett a ($\pm 3A$) amplitúdó értéket is felvehetik. A 9/b. ábrán, azonos egy szimbólumra jutó átlagos teljesítményű 16QAM és 16PSK modulációk konstellációs diagramját láthatjuk. Mivel 16QAM-nél a szomszédos szimbólumok közötti távolság nagyobb, az egyes állapotok azonos zajszint mellett kisebb valószínűséggel lapolódnak át. A teljesítmény pillanatnyi maximális értéke azonban QAM jelek esetén nagyobb, amit a moduláció választásakor sok esetben figyelembe kell venni [2].



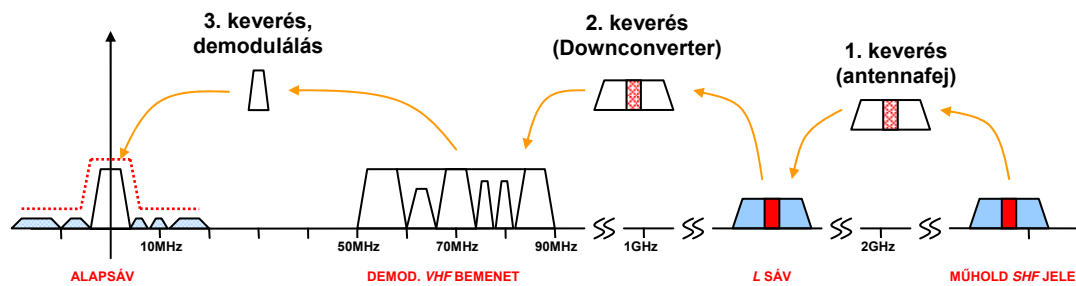
9. ábra. a, QPSK jel konstellációs ábrája, és a vetületek időfüggvényei; b., 16QAM és 16PSK modulációk összehasonlítása

DEMODULÁCIÓ

A demoduláció célja, hogy a modulált vivőfrekvenciás jelből, az átvitel során fellépő zavarok hatásainak minimális értéken tartásával, visszakapjuk az eredeti alapsávi digitális információt.

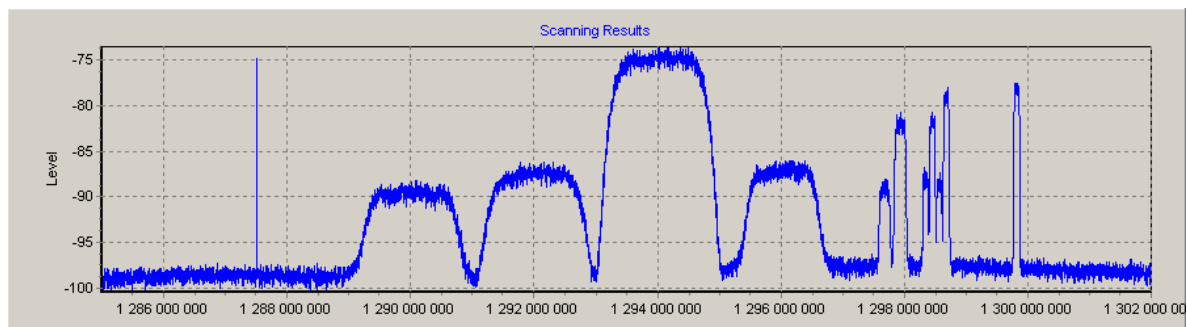
A műholdas távközlési gyakorlatban, az antennára érkező SHF jel többlépcsős lekeverés után az 50-90 MHz-es tartományba konvertálva kerül a demodulátor bemenetére. A folyamatot a 10. ábra alapján követhetjük. Az első keverés az antennafejben történik L sávra,

majd egy különálló hangolható keverő egység (Down-Converter) az L sávú jelet a demodulátor bemeneti frekvenciasávjába konvertálja.



10. ábra. Frekvenciakonverziók a vivőfrekvenciás jeltől az alapsávig

A 11. ábra egy műholdas transzponder L-sávú spektrumképét ábrázolja. Látható, hogy egymás mellett több különböző teljesítményű és sávszélességű adás is található. A különböző teljesítményű jelek, valamint az átviteli közeg időben változó csillapítása miatt változó jelszintek állandó értéken tartásáról, a demodulátorban AGC^{14} fokozatnak kell gondoskodnia. Erre a megfelelő jel-zaj viszony és linearitás érdekében van szükség, ugyanis a keverő áramkörök – akár analóg akár digitális – és A/D átalakítók csak meghatározott bemeneti jelszint tartományban működnek optimálisan.



11. ábra. Digitális adások spektrumképe egy műholdas transzponderen (L-sáv)

Ideális esetben a demodulátor lokális referencia jelének és a venni kívánt modulált jel vivőjének frekvenciája és fázisa megegyezik (koherens). Ekkor a 3. keverőfokozat kimenetén előáll az alapsávra konvertált I és Q összetevő, amely azonban még tartalmazza a szomszédos frekvenciasávokon lévő adások jeleit is. Ezeket, a nemkívánatos összetevőket az adatsebességnek megfelelő sávszélességű aluláteresztő szűrővel ki kell szűrni. A teljes átviteli csatorna Nyquist frekvenciamenetének biztosítása érdekében alkalmazott további jelformálás (általában RRC^{15} szűrő), aluláteresztő jellege miatt ugyancsak csökkenti a szomszédos adások zavaró hatását.

A demoduláció folyamatát a 12/a-b. ábrákon követhetjük. Digitális keverőfokozatnál (DDC¹⁶), a vivőfrekvenciás jelet digitalizáljuk, majd az alapsávra keverést és mindenfajta jelformálást digitális áramkörökkel valósítunk meg. Ebben az esetben a keverő egyszerű

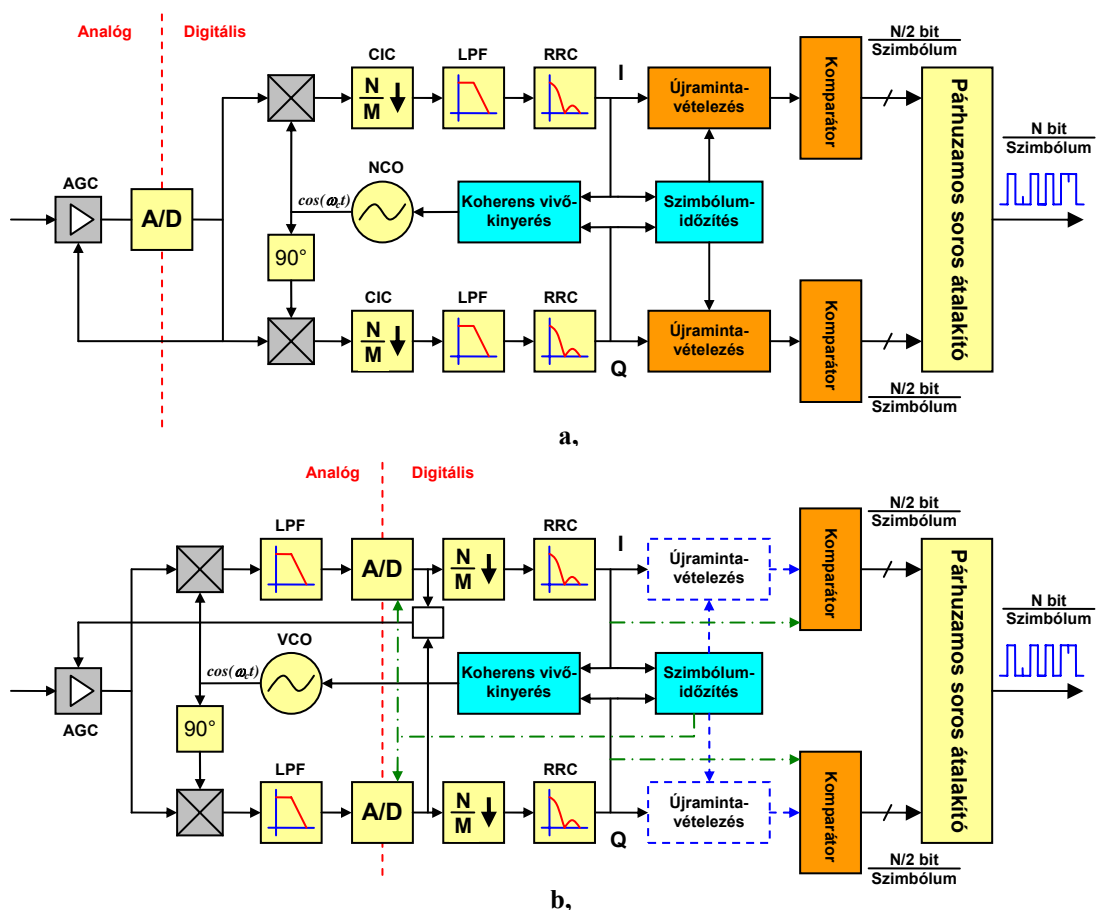
¹⁴ AGC: Automatic Gain Control

¹⁵ RRC: Root Raised Cosine

¹⁶ DDC: Digital Down Converter

bináris szorzókból épül fel, a lokális referenciaforrás pedig egy numerikusan vezérelhető oszcillátor (NCO¹⁷), melynek frekvenciáját egy regiszteren keresztül lehet beállítani.

Analóg keverő fokozatnál a lekevert és analóg szűrővel sávkorlátozott alapsávi jelet digitalizáljuk. Ebben az esetben a hangolható referenciaforrás feszültségvezérelt oszcillátor (VCO¹⁸) vagy szintézer. A módszer egyik előnye, hogy az analóg előszűrés következtében az A/D átalakítóra csak a hasznos jel frekvenciatartománya kerül. Másrészt, megfelelő A/D átalakító esetén, újramintavételezés helyett, közvetlenül a mintavételi frekvenciát szabályozhatjuk úgy, hogy az megegyezzen a szimbólumsebesség egészszámú többszörösével. Mivel a mintavétel mindkét esetben a szimbólumsebesség N-szeresével történik, csak minden N/M-edik mintára van szükségünk. A felesleges minták elhagyásával – decimálással – egyrészt enyhíthetők a jelfeldolgozás sebességével szemben támasztott követelmények, másrészt különböző szimbólumsebességek mellett, azonos digitális-szűrőparamétereket használhatunk. Az $M \geq 1$ egész szám elsősorban a szimbólumidőzítő eljárástól függ, a szimbólum felismeréséhez ugyanis egyetlen megfelelő helyen vett minta is elég lenne.



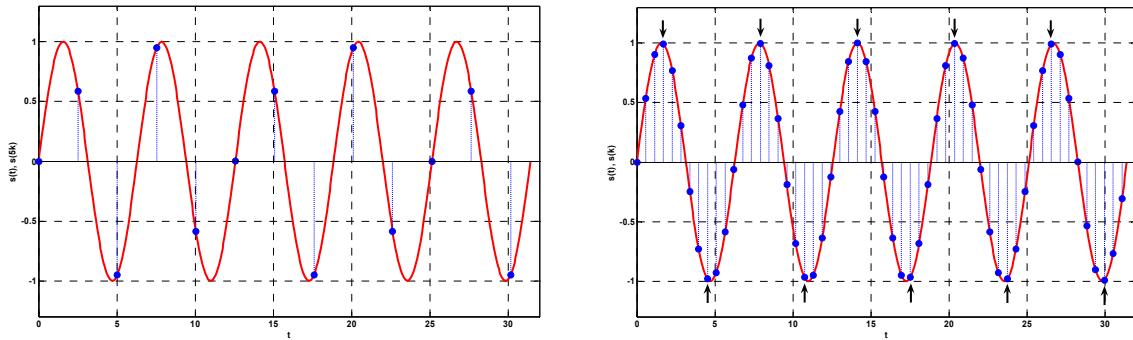
12. ábra. a, PSK/QAM demodulátor elvi felépítése digitális keveréssel; b, PSK/QAM demodulátor elvi felépítése analóg keveréssel

Az A/D átalakító mintavételi frekvenciáját közvetlenül szabályzó megoldással ellentétben, ahol az N/M tényező egész szám, állandó mintavételi frekvencia mellett az N/M tört számnak

¹⁷ NCO: Numerically Controlled Oscillator

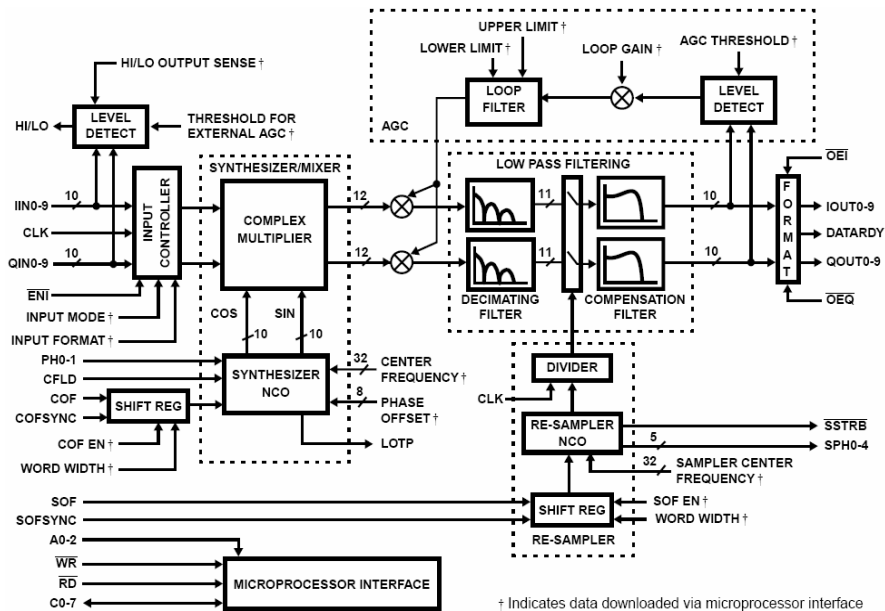
¹⁸ VCO: Voltage Controlled Oscillator

adódik. A minták egyszerű elhagyása tehát nem elegendő a szimbólumsebességnek megfelelő mintavételi időzítést beállításához, ezért újramintavételezést kell alkalmazni.

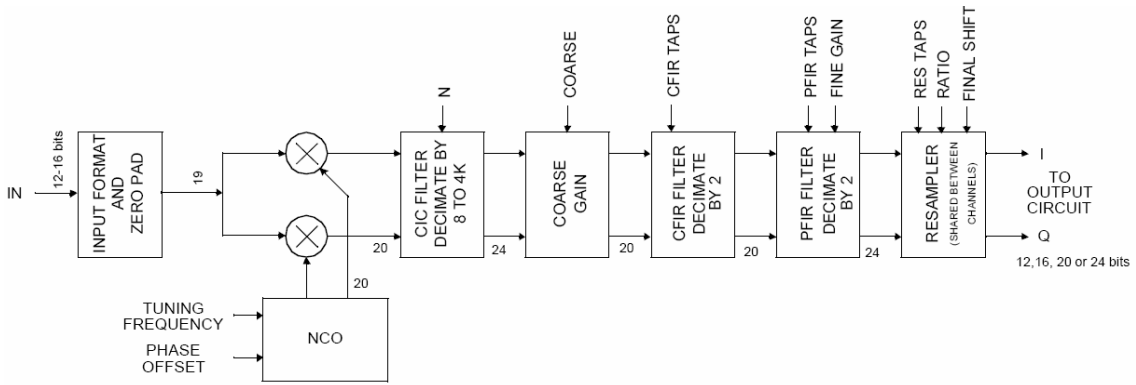


13. ábra. Újramintavételezés folyamata; a, mintavételezett BPSK jel; b, újramintavételezett BPSK jel; Az interpolált jeltől azt a mintát választjuk ki, amely legközelebb van a szimbólum felismeréshez ideális mintavételi időponthoz

A mintavételi alaptételből tudjuk, hogy a sáv szélesség legalább kétszeresével mintavételezett sávkorlátozott folytonos jel a mintáiból egyértelműen visszaállítható. Újramintavételezésnél interpoláló szűrő segítségével az eredeti folytonos jel mintavételi időpontok közötti értékeit tetszőleges felbontással meg tudjuk határozni [7]. A felbontás növelésének csak a jelfeldolgozás maximális sebessége szab határt. Az így kapott köztes mintákból a szimbólumidőzítő egység kiválasztja az ideális mintavételi ponthoz legközelebb esőt (13. ábra). Ebből a komparátorok eldöntik hogy milyen szimbólum érkezett, majd a soros párhuzamos átalakító előállítja a vett bitsorozatot.



14. ábra. HSP50110 belső felépítése [7]



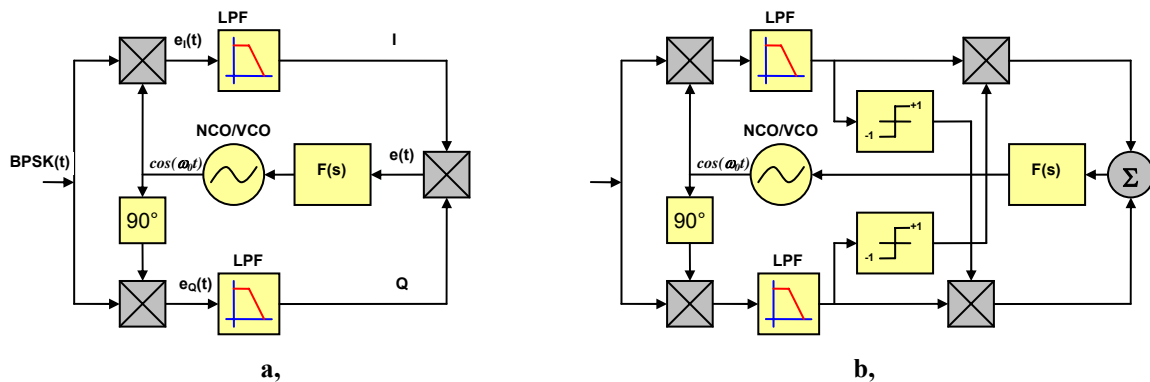
15. ábra GC4016 egy csatornájának belső felépítése [8]

Demodulátorokban a digitalizált jelek kezelésére jelfeldolgozó processzorokat (DSP¹⁹), programozható logikai áramköröket (CPLD, FPGA²⁰), digitális célhardvereket vagy ezek kombinációját alkalmazzák. Két, demodulátorokban gyakran megtalálható DDC csip az Intersil HSP50110 és a Graychip GC4016 integrált áramkörei, melyek belső felépítését a 14-15. ábrákon láthatjuk.

A koherens vivő megtalálása és a megfelelő mintavételi időzítés elengedhetetlen a demodulációhoz. Bár általában ismerjük a venni kívánt adás jellemzőit (vivőfrekvencia, szimbólumsebesség), a pontos szinkronozáshoz szükséges szabályzójeleket megfelelő algoritmusok alkalmazásával magából a vett jelből kell kinyernünk.

Koherens vivőkinyerés

Az alapsávi jel visszanyeréséhez a demodulátorban lévő keverő referencia jelének frekvenciáját és fázisát a modulált jel vivőjéhez kell szinkronizálni. Digitális jelfeldolgozásnál, a koherens vivő meghatározására leggyakrabban alkalmazott módszer a Costas-loop, melynek blokkvázlatát BPSK és QPSK jelekre a 16. ábrán láthatjuk [10].



16. ábra. a, BPSK b, QPSK Costas-loop

A

$$\cos(a)\sin(b) = \frac{1}{2}[\sin(a-b) + \sin(a+b)] \quad (7)$$

$$\cos(a)\cos(b) = \frac{1}{2}[\cos(a+b) + \cos(a-b)] \quad (8)$$

¹⁹ DSP: Digital Signal Processor

²⁰ CPLD: Complex Programmable Logic Device, FPGA: Field Programmable Gate Array

trigonometrikus azonosságokat felhasználva, a $BPSK(t) = D(t)\cos(\omega_c t)$ időfüggvényű BPSK jelből

$$e_I(t) = D(t)\cos(\omega_c t)\cos(\omega_0 t) = \frac{1}{2}D(t)[\cos(2\omega_c t) + \cos((\omega_c - \omega_0)t)] \quad (9)$$

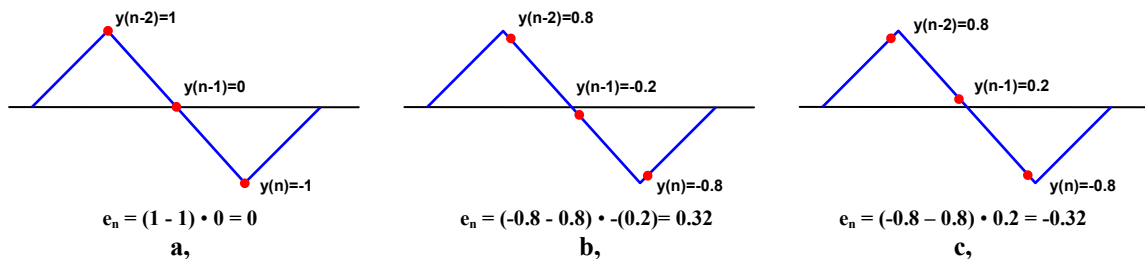
$$e_Q(t) = D(t)\cos(\omega_c t)\sin(\omega_0 t) = \frac{1}{2}D(t)[\sin((\omega_c - \omega_0)t) + \sin(2\omega_c t)] \quad (10)$$

jelek keletkeznek (16/a. ábra). Az aluláteresztő szűrők a $2\omega_c$ frekvenciájú összetevőket kiszűrik, így a harmadik szorzóra, amely az NCO/VCO frekvenciáját vezérli, csak az $I = D(t)\cos(\omega_c - \omega_0)$ és $Q = D(t)\sin(\omega_c - \omega_0)$ összetevők jutnak. A szabályzó kör, a másodrendű fáziszárt-hurokhoz (PLL²¹) hasonlóan addig változtatja az oszcillátor frekvenciáját míg, az $\omega_c = \omega_0$ egyenlőség elő nem áll, vagyis $I = D(t)$, $Q = 0$ nem lesz [11].

Szimbólumidőztítés kinyerés

Az előzőekben szó esett arról, hogy a sávszélesség csökkentése érdekében alkalmazott szűrés, a teljes átviteli csatorna Nyquist frekvenciamentes esetén nem okoz szimbólumközi áthallást. Ehhez azonban az egyes alapsávi szimbólumokból a megfelelő időpillanatban kell mintát vennünk. A helyes mintavételi frekvenciát és fázist az újramintavételezés vagy az A/D átalakító mintavételi frekvenciájának szabályozásával állíthatjuk be.

A venni kívánt adás valós és általunk ismert szimbólumsebessége között néhány tized százalék eltérés adódhat. Az eltéréssel arányos hibajelet a különböző szimbólumidőztítés kinyerésre kidolgozott algoritmusokkal határozhatjuk meg. A legismertebbek ezek közül az Early-late gate, Mueller és Müller valamint a Gardner algoritmusok. Utóbbi BPSK és QPSK jelek esetén gyakran alkalmazzák, mivel az eljárás érzéketlen a vivő fázishibájára, vagyis a szimbólumidőztítés szabályzó körének nem kell megvárnia a vivőszinkronozást [12].



17. ábra. Gardner hibajel a, pontos b, késői c, korai időztítés esetén

A Gardner algoritmus az időztítési hiba meghatározásához két mintát használ szimbólumonként a következő függvény szerint:

$$e_n = y_I(n-1)[y_I(n) - y_I(n-2)] + y_Q(n-1)[y_Q(n) - y_Q(n-2)] \quad (11)$$

ahol $y_I(n)$ az I, $y_Q(n)$ a Q összetevő n-edik mintájának értéke, melyből a komparátor később felismeri az adott szimbólumot. Pontos időztítésnél az $y(n)$ és $y(n-2)$ minták vétele a szimbólumok maximális értékeinél, az $y(n-1)$ -é pedig éppen a nullátmenetnél történik. Az e_n hibajel alakulása a 17. ábrán követhető helyes, késői és korai mintavétel esetén. Az ábrákból

²¹ PLL: Phase Locked Loop

és a (11) egyenletből következik, hogy hatásos hibajel csak szimbólumátmenetnél keletkezik, ugyanis azonos polaritású szomszédos szimbólumoknál a szögletes zárójelben lévő kifejezések értéke zérus [13].

ÖSSZEFOGLALÁS

Az információs társadalom folyamatosan növekvő sávszélesség igénye a kommunikációs rendszerek fejlődésének egyik mozgatórugója. Környezeti zavaroktól védtelen, zajos átviteli közege miatt a műholdas távközlési rendszerekben – a sávszélesség maximális kihasználása érdekében – egyre fejlettebb modulációs és hibajavító eljárásokra van szükség, melyek egyre nagyobb számítási teljesítményű digitális elektronikai áramköröket igényelnek. Az alapsávi jel az adóból a vevőbe érkezésig számtalan analóg és digitális jelformáláson esik át. E transzformációk optimális kialakítása, a távközlésben dolgozó mérnökök számára állandó kihívást jelent.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Couch II, Leon W.: Digital and analog communication systems, Prentice Hall, New Jersey 1997.
- [2] Bateman, Andy: Digital communications, Addison-Wesley 1999.
- [3] Intersil Corporation: Loading custom digital filters into the HSP50110/210EVAL, Application Note 1999.
- [4] Frerking, Marvin E.: Digital signal processing in communication systems, Kluwer Academic Publishers, Boston 1994.
- [5] Géher Károly, főszerkesztő: Híradástechnika, Műszaki könyvkiadó, Budapest 1993.
- [6] Langton, Charan: Intuitive guide to principles of communications, <http://www.complextoreal.com> 2002.
- [7] Smith, Steven W.: The scientist and engineer's guide to digital signal processing, California Technical Publishing, San Diego 1999.
- [8] Intersil Corporation: HSP50110, Data Sheet 2001.
- [9] Texas Instruments: GC4016 Multi-standard quad DDC chip, Data Sheet 2001.
- [10] Steber, J. Mark: PSK Demodulation; in The Communications Edge, WJ Communication Inc, San Jose 1984.
- [11] Feigin, Jeff: Practical Costas loop design, <http://www.rfdesign.com> 2002.
- [12] Litwin, Louis: Matched filtering and timing recovery in digital receivers, <http://www.rfdesign.com> 2001.
- [13] Gardner, Floyd M.: A BPSK/QPSK timing-error detector for sampled receivers, IEEE transactions on communications, Vol. Com-34 No 5. 1986.

Koós Tamás
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
koos.tamas@zmne.hu

EXPERIMENTS IN THE DEVELOPMENT OF THE HUNGARIAN GPS NETWORKS

Abstract

The establishment of the GPS and the large spread of this technique made new, simpler and more accurate adaptation of navigational and positioning methods possible. The geodesic and military- geodesic adaptation of the technique needed new, country-wide geodetic network, defined only by GPS method. The developed networks created the right relationship between the already existing country-wide and the international geodetic networks.

Keywords: *Global Positioning System, European Reference Frame*

THE NEED FOR CREATION THE GPS NETWORK

The use of GPS (Global Positioning System) technology in surveying practice in Hungary started in 1990. The very first results have already made that clear, that - in accordance with our expectations - the accuracy of the GPS measurements exceeds by orders that of the networks determined by traditional surveying methods.

Influenced by the political changes, a new demand has also come to the fore. The closer links with the Western European countries in the field of economy, politics and military affairs required the Hungarian geodetic network be able to connect with the geodetic network of the neighbour countries and the world.

On the strength of these two main factors, a new demand has emerged for creating a new, a GPS network, that should be based on the points of the traditional network, but independent in determining the coordinates.

THE HUNGARIAN GPS FRAME NETWORK

The Hungarian civilian land survey, under the leadership of the Penc Cosmic Geodetic Observatory of the Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing (Földmérési és Távérzékelési Intézet, Kozmikus Geodéziai Obszervatóriuma, Penc, FÖMI-KGO) started to survey a 24 points national GPS network in 1991 (see figure 1).

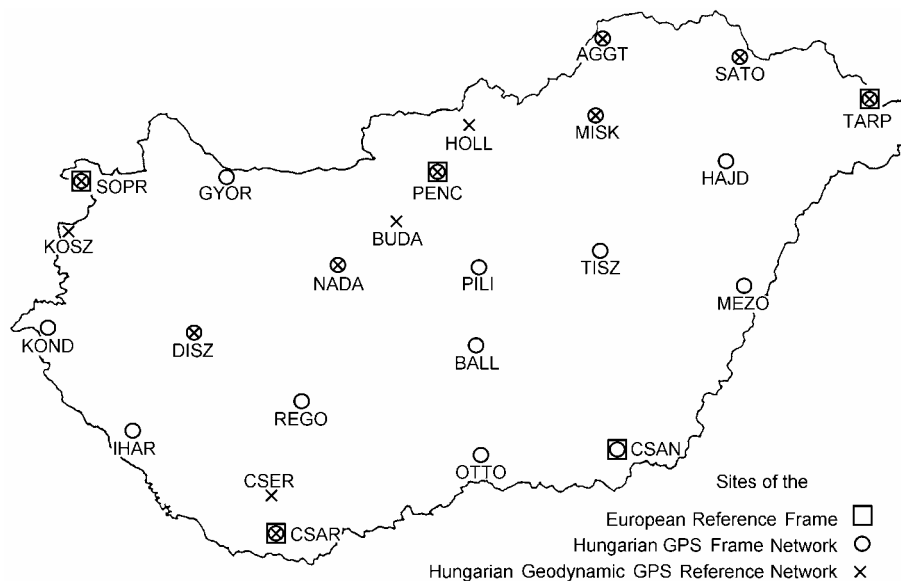


Figure 1. The Hungarian GPS Frame Network¹

Thirteen points of this network are also included in the Hungarian Geodynamic GPS Reference Network [1], which aim is to implement repeated measurements to show the movements of the related regions from each other.

For the first time, five points in Hungary and six points in the territory of the former Czechoslovakia have been connected to EUREF (European Reference Frame) within the frame of the EUREF CS/H '91 campaign, executed simultaneous measurements in reference points in Austria, Germany and Switzerland in eight sessions.

Later on, based on five EUREF points, the 24 points national GPS network has been established with another 19 points taken in four more sessions. This network will then serve as a base of the future densifications.

THE MILITARY GPS NETWORK

Simultaneously with the development of the Hungarian GPS Network the elaboration of the Military GPS Network has also been started. The Hungarian GPS Network consists of 5 absolute and 33 relative stations (see figure 2).

The survey production of the Military GPS Network was completed in two phases. The absolute stations were surveyed from 19 – 21 October 1992 and the relative stations were surveyed from 26 October – 10 November 1992 [2].

The absolute stations were to be surveyed jointly by the Defense Mapping Agency Department of Defense, United States of America (DMA) and the Tóth Ágoston Mapping Institute of the Hungarian Defence Forces (Magyar Honvédség Tóth Ágoston Térképészeti Intézet, MH TÁTI) personnel and the relative stations were to be surveyed by the surveyors of the MH TÁTI.

¹ FÖMI.

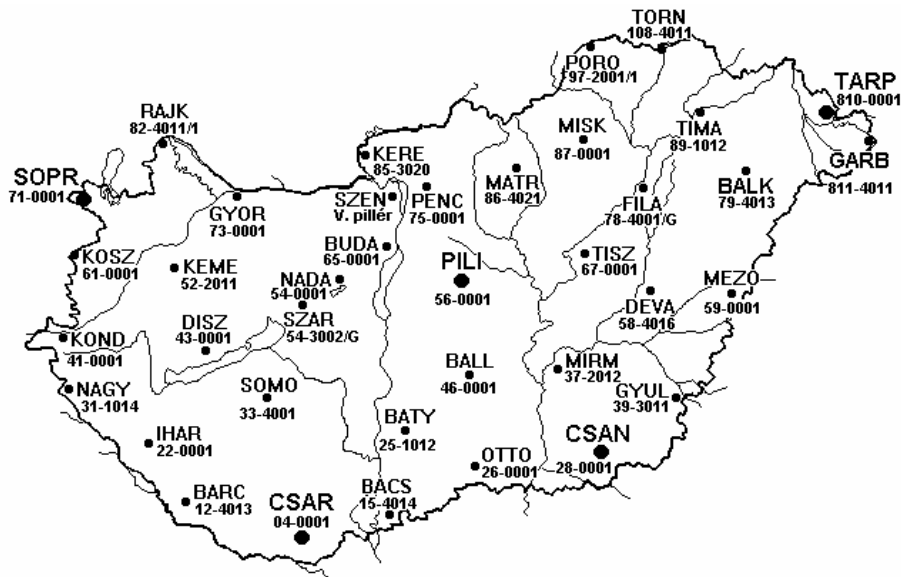


Figure 2. The Military GPS Network

All surveys were to be conducted with Astech MD-XII dual frequency C/A-code GPS satellite receivers, owned by DMA.

All absolute stations were occupied simultaneously, i.e. all five at the same time, for 3 satellite tracking session. Each satellite tracking session was 5 hours in length and the recording (epoch) interval was 30 second. The relative network was divided into small sections and a “leapfrog” technique was implemented to tie each day’s survey to a previous one. Station PILI 56-0001 were held as a fixed base station and, a second absolute station was occupied each session, while 6 other receivers occupied the relative stations.

Each relative station was occupied for at least 2 satellite tracking. Each satellite tracking session was 3 hours in length and the recording (epoch) interval was 20 second.

Due to the effects of Selective Availability² (SA), validation of the computed absolute positions was not possible in the field. The relative computations were validated in the field using transformed WGS 84³ coordinates of the absolute stations provided by the MH TÁTI. The post-processing of the data obtained was done by the experts of Geodetic Surveys Division of the DMA Aerospace Center, Department of Geodesy and Geophysics (DMAAC/GGB).

The coordinate determination error for all three components of the so elaborated KGPSH datum points, are less than one metre. The relative errors of the network to the datum point in all cases are less than 0.015 metre, except one point, where it is 0.037 metre. 557 of the 583 vectors between observed stations, have accuracies of 0,3 ppm (pars per million) or better and the remaining 6 vectors have accuracies of 0,4 ppm or better.

THE “ONE-THOUSAND-POINT” NATIONAL GPS NETWORK

The density of the GPS networks, 40 to 50 kilometers, does not meet the requirements of executing practical surveying tasks [3].

In order to carry out a densification two methods can be considered:

² The Selective Availability is turn off in 2000.

³ World Geodetic System 84

- transformation the points of the old networks by means of the already established GPS networks, or
- densification the established GPS network by measurements.

The residual errors of transformation between the old and the established GPS networks can be as much as 25 to 35 centimeters [4]. This value demonstrates the satisfying character of transformation for military use, however, this standard does not fit the demands of cadastral surveying.

Thus, civilian surveying authorities have chosen to support the implementation by densification method (see figure 3).

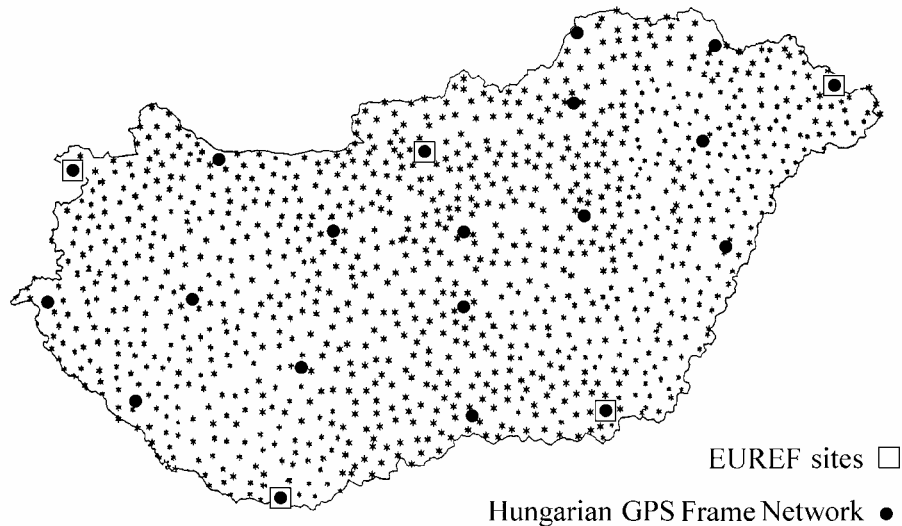


Figure 3. The “one-thousand-point” Hungarian GPS Network⁴

The homogeneity of the network is provided by a 44 point '0' order network, using the points of the Hungarian GPS Network and the Military GPS Network.

Due to financial reasons as well as taking into consideration the geographic structure the country the network measurement was planned to be completed in the course of three years. The preparation of the network development started in 1993. The selected points were reconnoissanced, maintained and, differently from the surveying practice, supplemented with some textual description.

When selecting the points the primary considerations were to have the points of the GPS network be the same as those of the already existing one and that the access of them by car should not be a problem even in the case of unfair weather.

Since the preparation of the EUREF coordinates of the selected points were made by transformation these points could have been used for instrumental GPS navigation at point searching.

The measurements are implemented by the simultaneous observation of 10 pcs. of two-frequency receivers, with 4 tied points. Each point has observed two sessions, with repeated occupation between the sessions in order to minimize the error arising from occupation.

The pre-processing the observed data was already implemented on the field, in the intervals between the measurements, while the final data process was carried out with 'BERNESE' software, developed by the Bern University, Switzerland.

⁴ FÖMI

In contrast with the '0' level network determination meteorological data measured were not embraced in the schedule of the sessions so in order to make ionospheric corrections the Hopfield model was selected.

The assigned, consist of overall 1153 observed stations, 3 to 5 kilometers density of this new network will make render to carry out geodetic measurements based on GPS network of great accuracy.

SUMMARY

The density (40 to 50 kilometers) and the accuracy (less then 30 centimeters) of the Hungarian GPS Frame Network and the Military GPS Network, meet the requirements of military task. The homogeneity and the authenticity of the new networks exceed the character of the old ones.

The everyday cadastral surveying requires materially denser network. The “one-thousand-point” Hungarian GPS Network satisfies these requirements, so it can

The developed two Hungarian GPS networks are (the Military GPS Network and the “one-thousand-point” national GPS network) connected with the already existing Hungarian geodetic networks, as well as linked to each other by their 18 common points.

These networks assure right relationship between the Hungarian and the international geodetic networks, so with their assistance come into geodetic connection towards the European and world coordinate systems.

References

- [1] Az Országos GPS Hálózat műszaki terve, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Kozmikus Geodéziai Observatóriuma, Penc, 1995.
- [2] Global Positioning System Geodetic Network Control Survey - Hungary - October - November 1992, DMAAC/GG, 1993.
- [3] Az Országos GPS Hálózat létesítésének műszaki leírása és minőségellenőrzése, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Kozmikus Geodéziai Observatóriuma, Penc, 1998.
- [4] Koós Tamás: Programleírás, GK S42 – WGS transzformáció, KGPSH alapján, MH TÁTI, 1994, 33 p.

Majer Milán
ZMNE hallgató
mahac@freemail.hu

ÉRDEKVÉDELEM A VÉDELMI IGAZGATÁSBAN, KIEMELTEN A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG RENDŐRSÉGÉNÉL

Absztrakt

Alábbi cikkemben a magyar Rendőrségen belül működő érdekvédelmi szervezetről, a Független Rendőrszakszervezetről (FRSZ), illetve megemlítés szintjén több más –nem csak rendőrségi- érdekképviselőtről írok. Témaválasztásomat részben az indokolja, hogy álláspontom szerint eddig senki sem írt összefoglalóan az FRSZ-ről, nem született egy részletekre kiterjedő, példákkal ellátott összefoglaló, amely tükrözné a múltbeli és jelenkori rendőrségi érdekvédelmet. Másik indokom, hogy érdekesnek találom a témát, és úgy gondolom, hogy hasznos erről írni, hiszen bárkinek szüksége lehet egy ilyen – adott munkahelyen belüli – szervezet segítségére, és talán így egy átfogó képet lehet alkotni erről a tevékenységről. A mai átalakuló világban, ezen belül is a folyamatos változáson áteső fegyveres szervezeteknek figyelembe kell venni a változások állományra gyakorolt hatását, ebben fontos szerepet játszik egy érdekvédelmi szervezet. A cél az, hogy ne legyen szükség ilyen szervezetekre, munkáltató és munkavállaló egységes feladattal, a munka elvégzésével, együtt létezzen egymás mellett.

This article shows the representation of interests that have taken shape in Hungary, within this, the problems arising at the police, the negotiating disposition of the organizations of the representations of interests, and the Independent Police Trade Union. The reason why this topic was chosen is that in our present rapid and changing world, where the interests of the employer and the employee hardly correspondent to each other, it could be timely to expound a system of opportunities, which could support the cooperation with trade unions, especially with the Independent Police Trade Union within the police, later on. Unfortunately, because of the continuous concentration and reorganization regarding the armed forces, the number of those who utilize or tend to utilize the help of trade unions multiplied, consequently, in my article, I worked up a current topic.

Kulcsszavak: *Független Rendőr Szakszervezet, érdekvédelem, konfrontáció, vezetői magatartás ~ Independent Police Trade Union, protection of interests, confrontation, managerial behaviour*

Az érdekképviselő és az érdekvédelem az emberi társadalmak fejlődésével alakult ki. A kezdeti időkben az ember érdekeit csak saját maga tudta megvédeni, de már az őskorban megkezdődött a folyamat azzal, hogy csoportok jöttek létre, amelyek bizonyos érdekeiket megvédték más csoportokétól. Az érdekvédelem a fejlettebb, a polgári társadalmak létrejöttével kapott nagy jelentőséget, mivel a társadalmi-, gazdasági viszonyok ekkor indokolták legjobban, hogy az ember mögött legyen egy szervezet, amely az egyén jogait érvényesíteni tudja, illetve jogsérelem esetén fellép a rendelkezésére álló eszközökkel. Kialakultak az érdekképviselő, érdekvédelem fórumai, szervezetei, amelyek közül a legjelentősebbek a szakszervezetek és az üzemi tanácsok lettek.

Magyarországon a rendszerváltozás előtti, úgynevezett „szocialista” időkben az érdekképviselő elvesztette jelentőségét. Akkoriban az volt a közfelfogás, hogy nincs szükség érdekvédelemre, hiszen a „gondoskodó állam” megad mindent a polgárainak, nem sérülnek az érdekek. A szakszervezeti munka főképpen szociális és kulturális tevékenységben nyilvánult csak meg. Segélyeket fizettek ki, kirándulásokat, színházlátogatásokat szerveztek. A szakszervezeti vezetők ott voltak a munkahelyi vezetésben is, de tényleges érdekképviselői tevékenységet nem végeztek.

A rendszerváltozás után aztán ismét fontossá vált az érdekek képviselője, hiszen a megváltozott társadalmi és gazdasági viszonyok kiszolgáltatottabbá tették az egyént, a munkavállalót. Napjainkban az érdekképviselőnek több formája is létezik. Különböző fórumok és szervezetek biztosítják a munkavállalók jogainak érvényesítését. Jogszabályok szabályozzák az érdekvédelem folyamatát, meghatározzák az érdekképviselői [1] fórumokat, szervezeteket és a jogorvoslati lehetőségeket.

Nagyon fontos, hogy ma már jogsérelem esetén akár a bírósághoz is lehet fordulni. Egy személy mögött pedig akár több szervezet is állhat: szakszervezet, üzemi tanács, közalkalmazotti tanács, stb. A Magyar Köztársaság Országgyűlése 1996. május 14-én elfogadta a Hszt-t - 1996. szeptember 1-jével lépett hatályba-, amelyben egy teljes fejezet szól az érdekképviselői szervezetekről és az érdekvédelemről. [2]

A törvény indoklása szerint a fegyveres szerveknél (határőrség, rendőrség, polgári védelem, vám- és pénzügyőrség, büntetés-végrehajtás, állami és hivatásos önkormányzati tűzoltóság) speciális törvényi rendelkezés nélkül egyrészt az egyesületi jogról szóló törvény, másrészt belső rendelkezések alapján már eddig is létrehoztak a hivatásos állomány érdekeinek védelmére érdekképviselői szervezeteket. A törvény - a sajátosságok miatt indokolt eltérésekkel - a szolgálati jogba „beemeli” a Munka Törvénykönyve ide vonatkozó szabályait. Minthogy a fegyveres szerveknél üzemi tanácsok, megbízottak nincsenek, az érdekképviselői szervezetek részére, amelyek - ha az ehhez szükséges feltételekkel rendelkeznek - az Érdekegyeztető Fórum résztvevői is, szükséges biztosítani a megfelelő participációs jogokat.

A törvény - összhangban az Emberi Jogok Egyetemes Nyilatkozatának [3] a szakszervezetekre vonatkozó előírásaival - korlátozza a fegyveres szerveknél működő szakszervezetek jogosítványait. Megtiltja, hogy sztrájkot szervezzenek, valamint az olyan tevékenységet, amely a fegyveres szerv rendeltetészerű működését, a parancsok és intézkedések végrehajtását akadályozná. A fegyveres szervezetek ugyanis olyan közérdekű feladatokat teljesítenek, amelyeknek az említett tevékenységekkel való megzavarása beláthatatlan helyi, vagy azon is túlmutató következményekkel járhat.

Az érdekképviseleti szervek csak akkor képesek az állomány érdekében az érdekvédelmi és érdekérvényesítő tevékenység folytatására, ha részükre az ehhez szükséges infrastrukturális és információs feltételeket biztosítják. A törvény ezért együttműködési kötelezettségeket állapít meg a fegyveres szervek számára, és a teljes jogegyenlőség biztosítására törekedve leszögezi, hogy érdekképviseleti szervezethez való tartozás, vagy attól való tartózkodás diszkriminációt nem vonhat maga után.

A szakszervezet érdekképviseleti szerv, de nem minden érdekképviseleti szerv rendelkezik a szakszervezeteket megillető jogosultságokkal. A törvény ezért külön, nevesítetten is rendelkezik a szakszervezetekről, amelyeknek érdekképviseleti és érdekvédelmi jogosultságát tételesen is meghatározza. E körben mind a szervezeti egységnél működő, mind a felettes szakszervezeti szerv – az illetékessége határain belül – a fegyveres szervtől tájékoztatást kérhet a hivatásos állomány tagjai szociális, jóléti és kulturális viszonyait érintő kérdésekben, a vezetői intézkedésekkel kapcsolatban véleményt nyilváníthat, a szolgálati és munkakörülményekre vonatkozó szabályok megtartását ellenőrizheti, a hivatásos állomány tagját a szolgálati viszonyt érintő körben képviselheti, a jogellenes intézkedés ellen halasztó hatályú kifogást nyújthat be.

A fegyveres szervek demokratizmusának egyik meghatározó belső eleme a szakszervezetek törvényes működése, amelyhez fontos érdek fűződik. Ezért a szakszervezetek tisztségviselői számára a közösségi munka végzéséhez, illetve – tagjaik részére is – a szakszervezeti képvényezésre való részvételhez a megfelelő szabadidőt biztosítani kell. Az e címen nyújtható szabadidő kedvezmény mértéke nem térhet el a szervezeti egységnél szolgálatot teljesítők ilyen kedvezményétől.

A szakszervezeti tisztségviselőket megillető munkajogi védelem garantálása érdekében az adott szervezeten belüli reprezentatív szakszervezeti szerv előzetes egyetértése szükséges a választott tisztségviselő szolgálati viszonyának felmentéssel történő megszüntetéséhez vagy a fegyveres szerv által kezdeményezett más beosztásba helyezéséhez. A tisztségviselő munkajogi védelme, a kifogás benyújtásának joga azonban csak akkor érvényesülhet, ha a szervezeti egységnél a szakszervezet reprezentatívnak minősül, azaz taglétszáma eléri a hivatásos állomány 10 %-át, illetőleg e nélkül is, ha az egyébként országosan reprezentatív szakszervezetnek a szervezeti egységnél legalább 1 tagja van. A kifogás joga megilleti a nem reprezentatív minősülő szakszervezetet is a munkáltatói jogkört gyakorló eljáró jogsértő intézkedésével szemben.

Hasonlóan alakul a reprezentativitás az Érdekegyeztető Fórumon való részvételi lehetőség tekintetében. Az ágazati érdekegyeztetésnél csak olyan szakszervezet részvétele indokolt, amely megfelelő szervezettséggel, létszámmal, bázissal rendelkezik. E feltételnek csak az a szakszervezet felel meg, amelynek taglétszáma országosan eléri a fegyveres szerv hivatásos állományának 10 %-át. A törvény lehetőséget teremt Ágazati és Tárcaközi Érdekegyeztető Fórum működésére is.

A szolgálati viszonyról szóló törvényen kívül – amely csak a hivatásos állományú munkavállalók érdekvédelmét rögzíti - más jogszabályok is deklarálnak a szakszervezeteknek és más érdekképviseleti szerveknek jogosultságokat. Abból adódóan, hogy a fegyveres szerveknél, így a rendőrségnél is a hivatásos állomány mellett közalkalmazottak és köztisztviselők is munkaviszonyban állnak, az ő érdekvédelmüket a közalkalmazottak jogállásáról szóló 1992. évi XXXIII. törvény és a köztisztviselők jogállásáról szóló 1992. évi XXIII. törvény szabályozza.

Mindkét állománycsoport érdekképviselői fóruma – a hivatásossal együtt - az Országos Közszolgálati Érdekegyeztető Tanács, ezen kívül a közalkalmazottaké még a Közalkalmazottak Országos Munkaügyi Tanácsa, a köztisztviselőké pedig a Köztisztviselői Érdekegyeztető Tanács.

A közalkalmazottak érdekvédelmében területi szinten a szakszervezetek mellett a Közalkalmazotti Tanácsok is részt vesznek. Közalkalmazotti Tanácsot kell minden olyan munkáltatónál választani, ahol a közalkalmazottak létszáma eléri a 15 főt. A közalkalmazottak érdekeinek képviselésében a szakszervezetek a munkáltatóval Kollektív Szerződést köthetnek.

A Kollektív Szerződés a munkaviszonyra vonatkozó bármely kérdéstről rendelkezhet, de jogszabállyal ellentétes nem lehet. A törvényekben meghatározott szabályoktól – ha azok másképp nem rendelkeznek – eltérhet, de ennek feltétele, hogy az eltérés a munkavállalókra nézve kedvezőbb legyen.

A munkavállalóknak azért érdeke a kollektív szerződés megkötése, mert így nem kell egyénileg kialakítani a törvényi mértékeknél kedvezőbb szabályozást, valamint a szakszervezet érdekmegjelenítő és érdekérvényesítő ereje hathatósabb alkupozíciót jelent a munkáltatóval szemben. A munkáltatónak pedig azért érdeke a kollektív szerződés, mert egyrészt a szerződéssel egységesen szabályozhat lényeges kérdéseket, nem kell a munkavállalókkal egyedileg megállapodnia, másrészt a törvényben foglalt néhány szabályt csak akkor alkalmazhat, ha van az adott témakörben kollektív szerződéses szabályozás.

Az említett törvényeken kívül további jogszabályok is szabályoznak bizonyos érdekképviselői tevékenységeket.

A lakáscélú munkáltatói támogatásról szóló 39/2000. BM rendelet például kimondja, hogy a támogatási kérelmeket az e célra létrehozott bizottságnak kell véleményezni, amelynek munkájában tagként az illetékes szakszervezetek, érdekképviselői szervek képviselőinek részvételét biztosítani kell.

A belügyi szervek szociális és kegyeleti gondoskodással kapcsolatos egyes feladatairól szóló 39/1997. BM rendelet pedig azt mondja ki, hogy a szociális és kegyeleti feladatok körültekintő végrehajtásának elősegítésére – véleményező és javaslattevő jogkörrel a szerv vezetője mellett működő – szociális bizottságot kell működtetni. A bizottság tagjainak kétharmadát az érdekképviselői szervek jelölése alapján, a bizottság tagjainak egyharmadát pedig saját hatáskörben a belügyi szerv vezetője jelöli ki.

A rendőrségen jelenleg két reprezentatív [4] szakszervezet működik, a Független Rendőr Szakszervezet és a Belügyi és Rendvédelmi Dolgozók Szakszervezete. Utóbbi elődje, a Belügyi Dolgozók Szakszervezete már a rendszerváltozás előtt is létezett, azonban jelentős érdekvédelmi erőt nem képviselt, tagjainak nagy többsége közalkalmazott volt.

Közvetlenül a rendszerváltozás után alakult meg az FRSZ [5] és alakult át a BRDSZ [6]. A két szakszervezet egymás mellett párhuzamosan működik. A tagok és a vezetők között viták vannak arról, hogy jó-e ez így, vagy jobb lenne a két szakszervezetet egyesíteni. A kérdés egyelőre nyitott, és a jelenlegi állás szerint nem is várható a közeljövőben megoldása. Véleményem szerint hathatósabban tudna működni egy egységes arculatú, nagyobb létszámú szervezet, mint a kettő külön.

Az FRSZ (Független Rendőr Szakszervezet) első tagszervezetei 1989-ben alakultak meg. A cél a tagok társadalmi, gazdasági, szociális, kulturális és foglalkoztatási viszonyával kapcsolatos, valamint az élet - és szolgálati körülményeiket érintő érdekeinek és jogainak egységes, hatékony képviselése, illetőleg védelme volt, és maradt a mai napig.

Az FRSZ a 2002-ben tartott VI. kongresszusán [7] elfogadott programjában kimondja:

- A Független Rendőr Szakszervezet érdekképviselői, érdekvédelmi tevékenységét politikai pártoktól és mozgalmaktól függetlenül, a Magyar Köztársaság Alkotmányának, az egyesülési jogról szóló törvénynek, a hazai és nemzetközi szabályoknak és jogszabályoknak megfelelően, az Alapszabályban foglaltak szerint végzi.
- A hazai és a nemzetközi szakszervezeti mozgalom részeként, az egymás iránti szolidaritás elve alapján, a munkavállalók érdekeinek érvényre juttatása érdekében szorgalmazza minden lehetséges ügyben a szakszervezetek együttműködését.
- Tevékenységét elsődlegesen tagjai alkotmányos-, állampolgári-, politikai- és munkavállalói jogainak maradéktalan érvényesítéséért fejt ki. Erőforrásai függvényében tagjainak szociális- és jóléti szolgáltatásokat nyújt. Célul tűzi ki, hogy bővítse a kizárólagosan tagjait megillető juttatások, kedvezmények körét.
- Az FRSZ döntéseinek, állásfoglalásainak alapját az Emberi Jogok Európai Egyezményében, az Európa Tanács 690/1979. számú – a rendőrségről, a rendőrtisztviselők kötelezettségeiről, jogairól és jogállásáról szóló – határozatában, valamint az Európai Rendőr Chartában rögzített elvek képezik.
 - Az FRSZ törekszik az érdekegyeztetés rendszerének korszerűsítésére.
 - A munkavállalókra vonatkozó jogi szabályozás egyszerűsítése érdekében az FRSZ arra törekszik, hogy a belügyminisztériumban és a rendvédelmi szerveknél egységes foglalkoztatási viszony kerüljön bevezetésre. Szorgalmazza a rendőrség demilitarizálását, azaz a rendőrség hivatásos állománya körében a katonákra vonatkozó – elsősorban büntető anyagi jogi – szabályok fokozatos megszüntetését, s ezzel egyidejűleg a rendőrségi etikai kódex kidolgozását.
 - Az FRSZ kezdeményezi a munkavállalással és munkavégzéssel kapcsolatos jogalkotó munka folytatását. Szorgalmazza a Magyar Köztársaság Alkotmányának 5. pontjában megfogalmazott cél megvalósulása érdekében az egységes közszolgálati törvény megalkotását, valamint a Büntető Törvénykönyv ezzel összhangban álló módosítását.
 - Az FRSZ fellép annak érdekében, hogy a hatályos jogszabályokban rögzítettek maradéktalanul érvényesüljenek. A munkavállalók jogait csorbító, jogos járandóságai biztosítását akadályozó vezetők mulasztását jogi-, anyagi- és erkölcsi felelősségvisselélés kövesse.
 - Az FRSZ fellép azért, hogy az európai jogelveknek és gyakorlatnak megfelelő humánpolitikai munka váljék általánossá a munkahelyeken, a korszerű humán erőforrás-gazdálkodás keretei között átlátható, a szakmai közvélemény előtt nyilvános karrierrendszer alakuljon ki. A munkavállalással összefüggő valamennyi intézkedés jogszzerű és – a személyiségi jogvédelem körén kívül – nyilvános legyen, az azonos beosztások betöltéséhez szükséges feltételek egységesek legyenek valamennyi munkahelyen, továbbá bővüljön a pályázat útján betölthető beosztások köre.
 - Az FRSZ kiemelt figyelemmel kíséri és segíti a fiatal generáció pályakezdését.
 - Az FRSZ a tagjait megillető szolgáltatások körében kiemelt figyelmet fordít a jogi képviselői rendszer továbbfejlesztésére.

- Az FRSZ javítja információs rendszerének működését. Ennek érdekében a tájékoztatási rendet megőrzi, de az információ továbbításáért felelős tisztségviselők munkáját – fokozott tagsági és elnöki ellenőrzéssel – javítja. A javulás érdekében keresi információhordozók alapításának és működtetésének lehetőségét.

Az FRSZ feladata és hatásköre kiterjed az eredményes munkavégzés feltételeivel összefüggő szabályok, döntések, intézkedések kialakításában való részvételre; az állomány szociális biztonságával, élet- és munkakörülményeivel összefüggő kérdések rendezésében való közreműködésre, az egyetértési, egyeztetési és véleményezési jogkör gyakorlására, e tárgykörökben szükséges intézkedések megtételének, szabályok módosításának kezdeményezésére, ellenőrzésére; a kollektívák jogainak védelmezése mellett a tagok személyes érdekvédelmének és érdekképviselésének biztosítására; tagjainak jogi, szociális, kulturális és egyéb jóléti szolgáltatások nyújtására. A rendelkezésére álló erőforrásait kizárólag e célokra fordítja.

Az Alapszabály [8] kimondja, hogy az FRSZ a szövetségi elv, a demokrácia és a szolidaritás alapelvei szerint működik, támogatja az FRSZ célkitűzéseivel összhangban lévő, alulról építkező önszerveződési kezdeményezéseket. Biztosítja a tagság rendszeres – a szakszervezet tevékenységi körével összefüggő – tájékoztatását. Az állami és szolgálati titok, valamint a személyes adatok védelmének betartásával feladatainak megvalósítása érdekében felhasználja a nyilvánosság fórumait. Elismeri a tagszervezetek önálló véleményalkotási és képviseleti jogát.

Az FRSZ-nek teljes jogú tagjai lehetnek a rendőrségnél, a belügyminisztériumnál, és annak irányítása alá tartozó szerveknél foglalkoztatottak, ezen szervek nyugdíjasai, valamint a szervekkel tanulói, illetőleg ösztöndíjas hallgatói jogviszonyban állók, akik elfogadják az FRSZ Alapszabályát, és eleget tesznek az abban foglaltaknak.

Pártoló tag lehet az, aki a teljes jogú tagsági körön kívül esik, de elfogadja az FRSZ célkitűzéseit, és azokat anyagilag is támogatja.

A szakszervezeti tagság önkéntes, a tag szabadon választhatja meg, hogy mely szakszervezethez tartozik, egyidejűleg más szakszervezetnek és érdekvédelmi szervezetnek is tagja lehet.

A teljes jogú tag jogai:

- részt vehet a szakszervezeti rendezvényeken, választhat és – az összeférhetetlenség eseteit kivéve – szakszervezeti tisztségviselőnek választható;
- részt vehet az FRSZ különböző szervezeteinek létrehozásában, azok munkájában és – személyesen vagy képviselő útján – döntéshozatalában;
- a szakszervezeti rendezvényeken és fórumokon – az adott ügyrendnek megfelelően – megjelenhet, felszólalhat, indítványokat, javaslatokat terjeszthet elő;
- véleményét a fórumokon szabadon kinyilváníthatja, különvéleményét fenntarthatja, annak érdekében propagandát fejthet ki, a testületi döntést követően azonban különvéleményét csak kisebbségi véleményként propagálhatja;
- igényelheti, hogy ügyében, érdekeinek védelmében és érvényesítésében a tisztségviselők és a képviselő testületek eljárjanak;
- kezdeményezheti a tisztségviselők és a képviselő testületek tevékenységének ellenőrzését;
- kezdeményezheti a választott tisztségviselők visszahívását;

- igénybe veheti a szakszervezeti juttatásokat és szolgáltatásokat, így különösen:
 - a) szociális segélyt – a tagszervezet döntése alapján;
 - b) szakszervezeti üdültetést;
 - c) jogsegélyt, amely jogi tanácsadást és képviselést jelent: a teljes jogú tagnak 3 havi tagsági viszony fennállása után – a tagszervezet és a választmány döntése szerinti mértékben és módon – képviselést jár a szolgálati, illetőleg foglalkoztatási jogviszonyával összefüggő büntető (a tettenérés és a beismerés esetének kivételével), munkaügyi, polgári peres ügyekben és fegyelmi eljárások során, de egyedi esetekben a tagszervezet és a választmány döntésétől függően a tag részére a felsoroltakon kívül is biztosítható jogsegély.

A tag kötelességei:

- az Alapszabály rendelkezéseit betartani;
- a tagdíjat az Alapszabályban meghatározott módon fizetni;
- az FRSZ alapelveivel, feladatával és tevékenységével ellentétes magatartástól tartózkodni;
 - lehetőségeihez mérten az FRSZ szervezeteinek tevékenységét és szervezett akcióit támogatni;
 - szolidaritást vállalni egymással és a választott tisztségviselőkkel, lehetőségeihez mérten megvédeni a szakszervezetet, testületeit, tisztségviselőit az ellenük intézett jogtalan támadásoktól, retorzióktól.

Szervezeti felépítés:

Az FRSZ testületeit és ügyintéző szerveit a tagság érdekeinek érvényesítésére és képviselésére hozza létre. Az érdekközösség alapján a tagság akaratának megfelelően – a minisztérium és a rendőrség területi tagoltságához és szolgálati ágaihoz igazodó – munkahelyi vagy szakmai szervezeti rendben, valamint régiók szerint szerveződik. Az életkorral, foglalkozással vagy egyéb rétegeképző elem szerinti azonos érdekek kifejezésére a tagság önkéntes társulásával, legalább 10 fővel tagozatok jöhetnek létre, amelyek megalakulásához az Országos Választmány jóváhagyása szükséges. A szakszervezeti egységek felépítését, a létrehozandó testületek összetételét a tagság dönti el, egyben meghatározza programját és működési rendjét. Önállóan dönt arról is, hogy a szakszervezet ügyeinek ellátására milyen apparátust alkalmaz.

Az FRSZ választott testületei:

1. Országos hatáskörű szervek:
 - Kongresszus,
 - Országos Küldöttértekezlet,
 - Országos Választmány,
 - Ügyvivő Testület,
 - Tagozatok,
 - Gazdasági Ellenőrző Bizottság (GEB),
 - Felügyelő Bizottság (FEB).
2. Területi hatáskörű szervek:
 - Régió Elnökség,
 - Régió Küldöttértekezlet,
 - Megyei (Intézményi) Küldöttértekezlet,
 - Megyei (Intézményi) Választmány.

3. Helyi hatáskörű szervek:
- Tagszervezetek.

Az FRSZ országos képviselője az elnök és a főtitkár, mellettük tevékenykednek az ügyvivők, tagozat titkárok, GEB és FEB elnökök, régió elnökök, megyei választmány elnökök, tagszervezeti titkárok és egyéb tisztségviselők.

A tisztségviselőket a tagok nyílt jelöléssel és titkos szavazással választják meg. Tisztségüket a választásukat követő 5 évig, de legfeljebb a következő választásig, a megbízott tisztségviselők pedig megbízatásuk időtartamáig töltik be.

Az FRSZ az érdekképviseleti munka hatékonyabbá tétele érdekében csatlakozott különböző hazai és nemzetközi szervezetekhez is. Tagja a Fegyveres és Rendvédelmi Dolgozók Érdekvédelmi Szövetségének (FRDÉSZ), a Liga konföderációnak, melyhez 2005. decemberében csatlakozott és a Rendőrszakszervezetek Európa Tanácsának (Conceil Européen Societé de Police /CESP/).

Az így bezártnak tekinthető érdekképviseleti lánc folyamányaként a helyi kapitánysági egyeztetéstől a rendőrségi, a miniszteri egyeztető fórumokon keresztül az OÉT-ban (Országos Érdekegyeztető Tanács) [9] is képviselni tudja az FRSZ a tagjait. A tagok problémáikkal a helyi tisztségviselőkhöz vagy közvetlenül a területi, országos szervek tisztségviselőihez is fordulhatnak. A szakszervezet azonban saját felmérésekkel is igyekszik feltárni ezen problémákat. [10]

A rendőrségen különösen fontos a szakszervezeti tevékenység, mivel a parancs-rendszer miatt még inkább sérülhetnek a munkavállalók érdekei, mint a civil szférában. Sajnos egyes jogszabályi előírások értelmezésében megyénként vagy szervenként eltérő a gyakorlat, ebből is adódnak jogviták, valamint a rendőri vezetők több esetben követnek el jogsértéseket arra hivatkozva, hogy a jogszabályok által kötelezően biztosítandó járandóságokra nincs anyagi lehetőség.

Az is gyakran előfordul, hogy a felelős vezetők nem tartják be a szakszervezetekkel szembeni - jogszabályokban előírt – egyeztetési, véleményeztetési kötelezettségeiket.

A szakszervezetnek a rendőrségen is egyre fontosabbá váló feladata a rekreációs tevékenység. A rendőrségi dolgozók napi munkájuk során az átlagosnál is nagyobb stressznek vannak kitéve, aminek felgyülemzése mentális és szervi problémákat okozhat. Ráadásul a hatályos jogszabályok folyamatosan változnak [11], tehát a rendőrség tagjainak mindig tanulnia kell, követnie kell az újabb és újabb normákat.

A feszültség oldására ezért több üdülési, pihenési, kirándulási, sport és egyéb szabadidős tevékenységet kell szervezni, valamint az anyagi jellegű gondok enyhítésére a szociális juttatások, kedvezmények körét lehetőség szerint tovább kell bővíteni.

Ennek függvényében szakaszosan, Harkányban és Hajdúszoboszlón összesen 7 luxus apartmant vásároltak a tagság üdültetésének biztosítása céljából.

A már meglévő lakókocsik közül két darabot felújítottak, melyet a gyomaendrődi kemping területén üzemeltették be.

2003-ban megkezdték tagjaik gyermekeinek díjmentes üdültetését. A szülők és a gyermekek körében nagy népszerűségnek örvendő gyerektáboraikban ez ideig közel 800 gyermeket üdültettek.

Fentiekén túl különböző szolgáltatókkal számos szerződést kötöttek tagjaik kedvezményekhez juttatása érdekében. Ezek közül kiemelkedik a Vodafone mobil szolgáltatóval kötött flotta-szerződés, valamint a Magyar Kamarákért és Szakszervezetekért Szövetségével (MAKASZ) [12] történt megállapodás, mely kedvezményes vásárlás mellett – a kamara és a Signal Biztosító közötti szerződés alapján – általános élet- és balesetbiztosítást is nyújt tagjaiknak és közeli hozzátartozóik számára.

Az ország uniós tagságával a szakszervezetek számára is új fejezetek kezdődtek. A beszüntült gazdasági lehetőségek, a globalizáció, az állami tulajdonnal, alkalmazottakkal szemben megjelenő, erősödő magántulajdonok, magánalkalmazottak újfajta érdekképviseleti, érdekvédelmi tevékenységet igényelnek.

A kitűzött céloknak reálisaknak kell lenniük. A szélsőséges igényektől mentes, kompromisszumkereső, minden fél részéről a megállapodási szándékot kereső tárgyalási taktika a követendő út. Nem lehet figyelmen kívül hagyni az ország gazdasági teljesítőképességét, a szomszédos országokban bekövetkezett törvényszerűségeket, a közszféra folyamatos zsugorodását. A nemzetközi szövetségesek tapasztalatait folyamatosan figyelemmel kell kísérni, elért eredményeit bátran fel kell használni.

Lényegében az FRSZ vezetése folyamatosan arra törekszik, hogy a hagyományos érdekképviseleti tevékenységet – gazdasági lehetőségeinek függvényében - fokozatosan egyre újabb funkciókkal, a tagoknak nyújtott szolgáltatásokkal bővítse. Tehát minden eszköz rendelkezésére áll a Független Rendőr Szakszervezet számára, hogy az 1989-ben megfogalmazottak szellemében tovább folytassa érdekvédelmi tevékenységét az elkövetkezendő évtizedekben.

Hivatkozások

1. http://www.raabe.hu/?mg=8&bg=23&b=51§=szerk_szerz
2. 1996. évi XLIII. törvény
3. <http://www.menszt.hu/magyar/emberi.htm>
4. Szima Judit névvel fémjelzett TMRSZ, mely az FRSZ-ből vált ki, és csak Tolna megyében működik, <http://www.tmrsz.hu/>
5. www.frsz.hu
6. www.brdsz.hu
7. FRSZ Dokumentumai kiadvány, 2002. év, 1. oldal
8. FRSZ Dokumentumai kiadvány, 2002. év, 5. oldal
9. <http://www.szmm.gov.hu/main.php?folderID=13332>
10. Dr. Lux Judit: A rendőrök véleménye a FRSZ-ről és az érdekvédelemről (felmérés) 1998. Szakszervezetek gazdasági és társadalomkutató intézete
11. 2007. évi FRÁSZ folyóirat 2. szám, 9. oldal
12. www.makasz.hu

Kissné András Klára
HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.
andras.klara@hmei.hu

TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉSI RENDSZER BEVEZETÉSE A GYAKORLATBAN

HOGYAN VEZESSÜK BE AZ ÉRTÉKELÉSI RENDSZERT?

Absztrakt

Teljesítményértékelés, vagy másképpen alkalmazotti értékelés, egy olyan módszer, ahol az alkalmazottak(munkavállalók) teljesítménye értékelésre kerül.(általában, minőség, mennyiség, költség és idő arányában.)A teljesítményértékelés a karriertervezés része.

A modern teljesítményértékelés egy formális interakció az alá és a - fölérendelt között. Formális keretek között a munkavállaló világos képet kap munkájának erősségeiről, fejlesztendő területeiről és kompetenciáiról.

Nem minden, de nagyon sok vállalatnál használják a teljesítményértékelés eredményeit, direkt, vagy indirekt formában, hogy meghatározzák a vállalat jutalmazási rendszerét. A TÉR lehetőséget ad arra, hogy meghatározzák a jobban teljesítő munkavállalók körét, akik különböző bonuszokban, fizetésemelésben és előléptetésben részesülnek.

A teljesítményértékelés kiszűri a gyengébben teljesítő munkavállalókat, aki végső esetben fizetés-csökkentéssel vagy alacsonyabb besorolással "büntethetők". Bármi is legyen az értékelés célja, jutalmazás vagy büntetés-nagyon veszélyes talaj és állandó konfliktusforrás, ha rosszul végezzük.

Performance appraisal, also known as employee appraisal, is a method by which the performance of an employee is evaluated (generally in terms of quality, quantity, cost and time). Performance appraisal is a part of career development.

Modern appraisal may be defined as a structured formal interaction between a subordinate and supervisor, that usually takes the form of a periodic interview (annual or semi-annual), in which the work performance of the subordinate is examined and discussed, with a view to identifying weaknesses and strengths as well as opportunities for improvement and skills development.

In many organizations - but not all - appraisal results are used, either directly or indirectly, to help determine reward outcomes. That is, the appraisal results are used to identify the better performing employees who should get the majority of available merit pay increases, bonuses, and promotions. By the same token, appraisal results are used to identify the poorer performers who may require some form of counselling, or in extreme cases, demotion, dismissal or decreases in pay. Whether this is an appropriate use of performance appraisal - the

assignment and justification of rewards and penalties - is a very uncertain and contentious matter if we do it in the wrong way.

Kulcsszavak: teljesítményértékelés, értékelő lap, önértékelés, kompetencia, karrier ~ performance appraisal, estimate sheet, self-estimation, competence, carrier

„Az emberek nem változnak túl sokat. Nem érdemes időt vesztegetni arra, hogy pótoljuk, ami hiányzik, próbáljuk inkább kihozni belőlük azt, ami bennük van! Az is épp elég nehéz.”

M. Buckingham

Mindannyian eredményesebben és hatékonyabban működő szervezetet szeretnénk létrehozni. Ehhez elengedhetetlenül szükséges, hogy munkatársaink is mind eredményesebben és hatékonyabban dolgozzanak. Szükséges a hatékonyság fokozásához, hogy a vállalat és az egyén stratégiai célkitűzései egy irányba hassanak. A teljesítményértékelés (TÉR) különösen fontos egy vállalat életében, hiszen ez kapcsolja össze a szervezet és az egyének céljait. Fontos kérdés, hogy hogyan tudjuk munkatársaink munkáját mérni, és megfelelő motivációs eszközöket alkalmazni, hogy a teljesítményük javuljon.

Bármely cég életében jelentős lépés a TÉR bevezetése. Informális értékelés (szidás, dicséret, büntetés, jutalmazás) minden szervezetnél van, hiszen ez a szervezeti kultúra része. Az informális értékelés hátránya, hogy nem tudatosan végzett, nincs írásban rögzítve. Az informális rendszer az, amikor a vezetők végiggondolják, hogy a beosztottak milyen jól dolgoznak. Ezt a fajta értékelést azonban politikai és személyközi folyamatok befolyásolják, vagyis akit jobban szeret az értékelő az előnyben van vagy lehet a többiekkel szemben.¹

A formális értékelés rendszeres és szisztematikusan végrehajtott. Bevezetésének fő célja általában a teljesítmény megerősítése, az elégedettség és a motiváció fokozása. A TÉR segítséget nyújt az egyéni képzési igények meghatározásában, az alkalmazottak helyzetének és szükséges fejlődési irányának, karrier-tervének tervezésében. Természetesen bér és jövedelem megállapítás alapja is lehet. Adott esetben azonban lehet más célja is. Ha egy cégnél rosszul kidolgozott, és nem megfelelően működő jutalmazási rendszer van, a TÉR bevezetése ezen is változtathat. Az automatikusan és differenciálás nélkül adott jutalom elveszíti motivációs hatását. Viszont ha teljesítmény függővé tesszük a jutalmat, az nagyobb erőfeszítésre és jobb teljesítményre ösztönzi a munkavállalókat.

MILYEN RENDSZERT VÁLASSZUNK?

A teljesítményértékelés nem könnyű feladat, mert folytonos és állandó konfliktusforrás. Az értékelést nagyon nehéz olyanná formálni, hogy az tényleg igazságos, objektív legyen. Egy szervezeten belül különböző vezetők különbözőképpen értékelnek. Mindenkinek más elképzelése van a kiváló teljesítményről, az elégséges szint megállapításáról. Ezért fontos, hogy alapos előkészítés előzze meg a TÉR bevezetését. Nagyon sokféle **értékelési technika**² létezik (osztályozó skála, munkanorma, esszé, kritikus esetek módszere, magatartásformákkal jellemzett osztályozó skála, M60 rangsorolás, kényszerített szétosztás), mindegyiknek megvannak a sajátos előnyei, hátrányai. A tervezési

¹ Dr. Király János Oktatási segédlet a Menedzsment tantárgy témakörhöz Tessedik Sámuel Főiskola Mezőtúr 2005 17. o

² Dr. Király János Oktatási segédlet a Menedzsment tantárgy témakörhöz Tessedik Sámuel Főiskola Mezőtúr 2005 17. o

és alkalmazási kérdések nem kellően körültekintő megválasztása alapján a rosszul végrehajtott értékelés időpazarlás mindenki számára, aki részt vesz benne. A jól végrehajtott teljesítményértékelés erősítheti mind az értékelő, mind az értékelt motivációját és teljesítményét, valamint nagymértékben hozzájárulhat az egyéni fejlődéshez éppúgy, mint a szervezeti célok eléréséhez. Kiegészítésképpen erősítheti a kommunikációt, a munkaélet minőségét és azt érezteti az alkalmazottal, hogy a szervezet értékeli őt.

A menedzsmentnek közösen kell megfogalmaznia a TÉR kulcskérdéseit, mert ehhez kell igazítaniuk a teljesítményértékelési rendszerüket. Meg kell határozniuk az értékelők körét és jogosítványait. Persze az, hogy ki lehet értékelő, nagyban függ attól, hogy milyen értékelési rendszert kíván használni a vállalat. Igen népszerű a 360 fokos értékelés, amelynek lényege, hogy az értékelt munkatárs felettese éppúgy véleményt alkot, mint a beosztott(ak) és az azonos pozícióban lévő munkatárs(ak) egy gondosan összeállított kérdőív és teljesítményskála segítségével. Előnye abban rejlik, hogy átfogó módon nyújt információt az adott kollegáról, és nagy valószínűséggel kiszűri a szubjektív tényezőket is, amely veszély sok más esetben fennáll. Ráadásul maga az értékelt személynek is lehetősége nyílik saját véleményének kifejtésére, akár a szervezet céljairól, akár önnön munkájáról, egyéni motivációjáról és feladatairól is van szó. Ezzel szemben a 180 fokos értékelési módszer hiányossága éppen ez az átfogó kép, hiszen az ilyen típusú értékelésnél csak lefelé történik meg az értékelés, vagyis a vezetők értékelik beosztottaikat. Természetesen így is mindenki értékelésre kerül a vállalatnál, éppen csak a főnök nem tudja, hogyan értékelnék beosztottai, ha lehetőségük lenne rá.

Nagyon sok cég speciális, a vállalatra szabott értékelési rendszert alkalmaz, amit jellemzően a HR dolgoz ki és működtet. A saját módszer előnye vitathatatlan, hiszen **azt és úgy** vizsgálhatja, amire a vállalati stratégia szempontjából szüksége van. Hátránya lehet az, hogy nehéz standardizálni, és esetlegesen összehasonlítani munkatársaink teljesítményét más vállalat (konkurencia) értékelésével. Persze erre lehet, hogy nincs is szükség, hiszen a mi vállalatunk és mi munkavállalóink teljesítménye a lényeges és a cél a saját munkavállalóink motiválása.

SZEMÉLYES TAPASZTALATOK A BEVEZETÉSEL KAPCSOLATBAN

Cégem vezetése az utóbbi módszert választotta. Miután kidolgoztuk a teljesítményértékelési rendszer bevezetésének koncepcióját, sor került a vállalati profil(ok)nak megfelelő értékelési rendszer kidolgozására. Az egységes értékelési rendszerhez a cég profiljának megfelelően 4 különböző értékelőlap készült. A rendszer kidolgozása és az elfogadása után a kiválasztott értékelő csoportok belső képzés keretén belül megismerték a rendszert. Belső képzés keretén belül felkészítettük az értékelőket. Nagyon fontosnak tartottam és tartom most is az oktatást, hiszen az értékelőknek kulcsfontosságú szerepe van a sikeres értékelés lebonyolításában. Az értékelők részére oktatási anyag, az értékelteknek oktatási segédletet készült. Az oktatáshoz készített prezentáció három fő részből állt.

Az első részben magáról a teljesítményről, annak értékeléséről és az értékelés fontosságáról volt szó.

Második része az előadásnak magát az értékelőlapot mutatta be pontról-pontra. Feladatom az volt, hogy az értékelőlapot mindenki ugyanúgy értelmezze, az egyes szavak jelentése mindenkinek azonos legyen. Ezzel az értékelés szubjektív elemeit szerettem volna csökkenteni.

A harmadik részben az értékelő beszélgetés sikeres lebonyolítására készítettem fel az értékelőket. Ezt a részt tartottam a legfontosabbnak, hiszen nem mindenki rendelkezett megfelelő kommunikációs ismeretekkel. Az előadás végén a cselekvési terv megbeszélésével még egyszer átismételtük az értékelés folyamatát.

Utólag elmondhatom, hogy az oktatás sikeresnek bizonyult. Ami hiányosságként merült fel az, hogy **csak az értékelőket** készítettem fel személyesen az értékelésre. Azok a munkavállalók, akik nem értékelték, csak értékeltként vettek részt a folyamatban hiányolták az oktatást. Úgy érezték, hogy őket is fel kellett volna készíteni személyesen az értékelésre. Kevésnek és személytelenebbnek érezték a tájékoztató anyagot.

MILYEN LEGYEN AZ ÉRTÉKELŐLAP?

Olyan, amit a vállalat magáénak érez. Az értékelés módját tekintve számos módszer (értékelő skálák, munkanorma-elemzés, kritikus esetek, különféle skálák, stb.) áll rendelkezésre az elavultnak minősülő technikáktól a korszerűbbeken át egészen az új generációs módszerekig. Általában elvárt kompetenciákat határozunk meg egy-egy munkakör betöltésének feltételeként. Ezeket a kompetenciákat értékelhetjük az értékelés során.

Az értékelőlapok egy része általában az önértékelés/ elmúlt időszak értékelése résszel kezdődnek. Ez nem előírás, de fontos, hogy az értékelés során lehetősége legyen mindenkinek, hogy saját magát és munkáját értékelje. Természetesen a bevezetés időszakában, az első értékelés alkalmával ez a rész még kevésbé értékelhető.

MIRE LEGYÜNK KÍVÁNCSIK AZ ÖNÉRTÉKELŐ RÉSZNÉL?

1. Milyen mértékben sikerült előző évi céljait teljesítenie?
2. Mely területen érezte magát elsősorban sikeresnek, illetve sikertelennek?
3. Milyen fő nehézségekkel és problémákkal kellett megküzdenie munkája során?
4. Milyen új követelmények jelentkeztek a munkavégzés során?
5. Milyen új képesség, készség, tudás elsajátítására volt szükség?
6. Volt-e munkakörében változás?

Az értékelőlapok feldolgozása során ezt a részt csak tartalomelemzéssel tudjuk feldolgozni. Ez a része az értékelésnek nagyon hasznos és tanulságos olvasmány minden vezető számára.

ÁLTALÁNOS ÉS SZAKMAI KÖVETELMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az értékelőlap második, a *hogyan* vizsgáló részében az értékelők az általános és szakmai követelmények, és azokban a munkakörökben ahol ez lehetséges a vezetői követelményeknek való megfelelést értékelik. Az értékelés alapja, hogy az értékelő (vezető) valóban tisztában legyen a munkatárs képességeivel és szakmai munkájával.

Nagyon fontos, hogy a bevezetésnél minden értékelő tisztában legyen egy-egy kompetencia jelentésével és a cégen belül mindenki ugyanazt értse pl. a kreativitáson vagy innováción. Az is az előkészítés feladata, hogy mindenki ismerje, és jól használja az adott szavakat. A kompetenciákat lehet pontozni, táblázatban értékelni, szövegesen minősíteni, kinek melyik módszer a szimpatikusabb és persze attól is függ, hogy mi az értékelés célja.

1. felkészültség
2. pontosság – megbízhatóság
3. csapatmunka

Kiemelkedő	Átlagos	Gyenge

1. számú példa

Az 1. számú példánál három kategória szerint értékelünk. A feladat annyi, hogy tegyünk x-et a megfelelő cellába. Nyilván az értékelők tisztában kell, hogy legyenek azzal, hogy mit értünk felkészültség, pontosság és csapatmunka alatt. Egyszerű értékelési mód. Azonban én óvakodnék a használatától, mert nem túl szerencsés a kategorizálás. A kiemelkedő jelzöt nem szívesen használják az értékelők, hiszen nem szeretnek senkit ennyire maximálisan értékelni, hiszen kevés a tökéletes ember. Az átlagos kategória a felsorolásban a jó teljesítményt jelenti, azonban a magyar nyelvben az átlagos szó inkább negatív, mint pozitív kategória. A gyenge minősítés pedig sok munkavállaló számára egyenesen sértést jelent. Márpedig ez nem lehet az értékelés célja. Felesleges konfliktusok forrása ez a fajta értékelés, főleg úgy, hogy nyilván csak az a célja, hogy lássuk munkatársunk erősségeit és fejlesztendő területeit.

Kompetencia	A kompetencia leírása	Erősség	Fejlesztendő terület
felkészültség	szerzett, elsajátított ismeretek, hozzáértés, szakértelem, amelyet a gyakorlatban is tud alkalmazni.		
pontosság– megbízhatóság	a munkavégzésben a követelményeknek való apró részletekig terjedő megfelelés képessége		
csapatmunka	tud és képes csapatban dolgozni		

2. számú példa

A 2. számú példa táblázat kiküszöböli az 1. számú példa hibáit. Erőssége az, hogy látható pontosan, mit értékel az értékelő azáltal, hogy megfogalmazza-, mintegy lefordítja az értékelt személyiségjegye jelentését. Nem sértő, nem bántó, és pontosan azt az információt kapjuk, amire kíváncsiak vagyunk: melyek a fejlesztésre szoruló területek .

Ha pontozni (számszerűsíteni) is szeretnénk a képességeket, akkor nem elég a kétválasztásos értékelés. Az, hogy milyen széles spektrumú a pontrendszer attól függ, hogy milyen differenciáltan akarunk értékelni. Nyilván 1-5-ig nehezebb árnyaltabban értékelni, mint 1-10-ig.

1. felkészültség
2. pontosság – megbízhatóság

nem elfogadható					-	kiemelkedő				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

3. csapatmunka

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. számú példa

A 3. számú példa az értékelés szempontjából nagyon egyszerű. Bekarikázzuk a kiválasztott pontértéket és a végén összesítjük a pontokat. Differenciált értékelésre ad lehetőséget.

1. felkészültség	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	elvárható szint <input type="checkbox"/>
2. pontosság-megbízhatóság	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	elvárható szint <input type="checkbox"/>
3. csapatmunka	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	elvárható szint <input type="checkbox"/>

4. számú példa

A 4. számú példa több információt ad, mint az előző, hiszen az adott munkakörre megfogalmazhatjuk, hogy milyen az elvárható szint. Így a pontszám kiválasztásával látjuk, hogy az elvárási szinthez képest hogyan teljesít az értékelt. Hiszen, ha az adott munkakörre vonatkozóan a csapatmunka elvárási szintje csals pl. 4-es és az értékeltünk adott esetben 5-ös értékelést kap, akkor láthatóan az elváráson felül teljesített.

JÖVŐBELI CÉLOK, ELKÉPZELÉSEK

Az értékelőlap nagyon fontos része a jövőbeli célok, elképzelések megfogalmazása. Az értékelőlapok a múlttal való szembenézés után a jövőt célozzák meg. Nem érdemes sokáig rágódni azon, ami történt. A konzekvenciák levonása után teljes erővel a jövőre kell koncentrálni.

A jövőbeli célokat közösen kell az értékelőnek és az értékeltnek megfogalmazni, A jól megfogalmazott teljesítménycélt feladatokra lehet bontani. A feladatok teljesítését pedig a jövő évi értékelésnél számon lehet kérni. A jól megfogalmazott teljesítménycélből jó feladat lehet, amit még jobban lehet majd értékelni a következő évi értékelésnél.

MILYEN EGY JÓL MEGFOGALMAZOTT TELJESTMÉNYCÉL?

Kihívó, de nem teljesíthetetlen! A könnyű cél nem eredményez fejlődést, a túl nehéz cél kudarchoz vezethet. Fontos, hogy olyan célokat tüsszünk ki, amelyek megvalósításáért és kivitelezéséért az értékelt felel és erőfeszítéseket kell tenni a megvalósulásukért.

Nem érdemes túl sok célt megfogalmazni, és mérhető célok megfogalmazása a legcélszerűbb, hiszen ezeket lehet a legkönnyebben számon kérni. Világos, érthető, határidőhöz kötött és írásban rögzített legyen. Ez a jövőre nézve segítség, hiszen a célok teljesítését fogjuk értékelni. Ha nem fogalmaztuk meg pontosan elvárásainkat, vagy nem rögzítettük, akkor bizony nehéz lesz számon kérni őket.

Egy jó tanács: az értékelők különös figyelmet fordítsanak a cég stratégiai célkitűzéseinek lebontására.

Természetesen lehetnek csoportosan elérendő célok egy osztályon belül is, ebben az esetben az értékelő kitűzheti ugyanazt az elérendő célt a munkacsoport minden tagja számára.

KÉPZÉSI, FEJLESZTÉSI CÉLOK

Az értékelőlap kiemelten fontos része: a jövőbeli fejlesztési, képzési elképzelések megfogalmazása.

Miért olyan fontos ez a terület? Mert az egyik legjobb motivációs eszköz maga a képzés, a különböző képzéseken való részvétel lehetősége. A gyakorlati tapasztalat mutatja, hogy nagyon sokan vállalják szívesen az iskolarendszerű vagy azon kívüli képzéseket. Nem véletlen folyamat ez. Az élethosszig tartó tanulás ma már valóság és nem csak tankönyvi cím. A munkavállalók tudják, hogy ahhoz, hogy a munkahelyüket megtarthassák, hogy a karrier létrán feljebb léphessenek, vagy esetleg béremelésben részesüljenek a legbiztosabb út a képzéseken való részvétel. Ráadásul ma már nem olcsó az oktatás. Egy oklevél, vagy bizonyítvány megszerzése nagyon sokba kerül, kivéve, ha a vállalat fizeti. Ezen kívül nagyon sok szervezet munkaidő kedvezményt, tanulmányi szabadságot is biztosít a képzésen való részvételhez. Egy új diploma, vagy képesítés megszerzésének lehetősége felér egy kiemelt jutalommal. Ha ezt tudatosítjuk a munkavállalókkal, a képzési lehetőségeken való részvétel nagyon komoly motiváló eszköz a jobb teljesítmény elérésére.

A frissen tartó tanfolyamokon és konferenciákon való részvétel a cégen belül sokszor presztízskérdés, ráadásul milyen jó egy-egy napra kikapcsolódni és friss, új ismeretekkel gazdagon visszatérni a szürké(bb) munkanapokhoz.

Véleményem szerint a teljesítménymotivációs eszköztár legjobban kiaknázzható tára magában a képzésben és az ehhez kapcsolódó karrier-tervben van.

A képzési igények megfogalmazásával láthatóvá válik, hogy mennyire karrier-centrikus, ambiciózus az értékelt. Látható, hogy milyen szinten képezhető.

Az értékelőnek tisztában kell lenni a szervezeti célok megvalósításához valóban szükséges oktatási, képzési igényekkel. Az értékelés feladata az is, hogy a különböző igényeket összhangba hozza.

AZ ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS

Ebben a pontban az értékelt elmúlt időszakban nyújtott teljesítményét lehet átfogóan jellemezni a megfelelő értékelési kategória kiválasztásával. A megfelelő fokozat kiválasztásánál törekedni kell az értékelő és az értékelt közötti egyetértés elérésére. Ez a rész egy rövid, összefoglaló értékelés, összegzés. Persze nem feltétlenül szükséges munkavállalóinkat egy skatulyába begyömöszölni, de sokak számára fontos ez a fajta lezárása az értékelésnek. Mint az iskolában, szeretik a munkavállalók látni a végső osztályzatot.

Kiemelkedő teljesítmény	Jó teljesítmény	Az elvárttól kissé elmaradó teljesítmény	Az elvárttól nagyon elmaradó teljesítmény

Az összesített teljesítmény százalékosan is lehet értékelni:

50%	alatti teljesítmény	Fejlesztendő
50-74%	közötti teljesítmény	Megfelelő

75-89%	közöttei teljesítmény	Jó
90-100%	közöttei teljesítmény	Kiemelkedő

5. számú példa: példa az összefoglaló értékelésre

AZ ÉRTÉKELŐBESZÉLGETÉS LEBONYOLÍTÁSA

Az értékelő beszélgetésnek a teljesítménykövetelmények teljesülésének számbavétele mellett fejlesztő jellegűnek kell lennie. A beszélgetés jövőorientáltsága feltételezi, hogy a múlt eseményeinek megbeszélése, a teljesítmény értékelése csak a beszélgetés egy részének legyen a témája, emellett már az értékelő beszélgetésen is célszerű áttekinteni a jövő követelményeit. Az értékelő beszélgetés időpontját érdemes legalább 2 nappal előre egyeztetni, hogy mindenki fel tudjon készülni az értékelésre. Fontos, hogy hagyjunk időt a ráhangolódásra és ne vágjunk azonnal a dolgok közepébe. Ha a vezető szükségesnek érzi, néhány perces kötetlen beszélgetést kezdeményezhet, ami segít a feszültség oldásában, kellemes, bizalmas hangulat kialakításában, oldja az értéket, esetleges gátlásait. Nagyon sokat számít, ha az értékelést végző vezető megfelelő körülmények között folytatja le a beszélgetést.

Célravezető, ha az értékelő elmondja az értékelő beszélgetés célját és összefoglalja az értékelés menetét, fő mozzanatait. Összpontosítsa figyelmét az értékeltre! Biztosítsa a nyugodt, zavartalan körülményeket a beszélgetéshez!

Az értékelő beszélgetés tartalmi része az elmúlt teljesítményértékelési periódus eredményeinek értékelésével kezdődik, amelynek keretében az értékelt ismertetheti az önértékelését. Hagyjuk először az értékeltet beszélni. Könnyedén ráhangolható a beosztott a múlttal való objektívabb szembenézésre és változásra való hajlandóságra, ha megkérjük, értékelje saját magát. Célszerű a pozitív elemekkel indítani, és lehetőleg csak utána kerüljenek szóba a tevékenység negatív oldalai. A vezetőnek tényekkel kell alátámasztani értékítéleteit, különösen azon megállapításainál, amelyeknél az értékelt munkáját, magatartását javítandónak ítéli meg. Kerülni kell az értékelt személyiségének a bírálatát, csak a munkában nyújtott teljesítményét és magatartását kell értékelni. Az értékelő soha ne ítélkezzen! Használjon „Én-üzeneteket”, hiszen a személyes érzésekkel nem lehet vitatkozni.

Legyen fejlesztés orientált és jövőre irányuló. Ügyeljen az időzítésre, és a visszajelzését illessze az értékelt személyiségéhez! Győződjön meg róla, hogy a másik fél pontosan érti-e a mondanivalóját. Kérdezzen vissza, ha úgy látja, hogy nem világos a mondanivalója! Használjon nyitott (kifejtendő) kérdéseket, ha tényleg kíváncsi a másik véleményére!

Az értékelt által valóban befolyásolható tényezőkre figyeljen. Az első és az utolsó mondata mindig legyen pozitív értékelés. Soha ne legyen túl nyájas, vagy lekezelő. Figyeljen mind saját, mind az értékelt személy testbeszédére! Teremtsen és tartsa a szemkontaktust. Legyen türelmes, ne siettesse, ne szakítsa félbe az értékeltet, várja ki a szüneteket.

Ha az értékelő és az értékelt között véleménykülönbségek vannak, meg kell beszélni. A végleges értékelésnél figyelembe veszi a saját értékelését és az értékelő beszélgetésen elhangzottakat. Ha az értékelt nem ért egyet a vezető értékelésével, ezt írásban rögzíteni kell, megfogalmazva mivel nem ért egyet, és mivel indokolja véleményét

Az értékelő beszélgetés befejezését célszerű úgy irányítani, hogy az alapvetően pozitív hangvételű legyen. A vezető összegezze az eredményeket és tapasztalatokat, összefoglalja az esetleges új célkitűzéseket, feladatokat és a megvalósításhoz szükséges eszközöket.

Befejezésül meg kell köszönni az értékeltnek, hogy felkészült a beszélgetésre és aktívan részt vett benne. Természetesen ez csak egy lehetséges változat. Bárhogyan is zajlik a beszélgetés az a fontos, hogy lehetőleg konszenzussal záruljon.

MIKOR SIKERES AZ ÉRTÉKELÉS?

A teljesítményértékelésnek akkor van ösztönző ereje, ha az eredményt, vagy éppen eredménytelenséget van mihez mérni. Ehhez egy kivételesen pontos feladatrendszert kell kialakítani, amelynek köszönhetően minden alkalmazott megkaphatja az adott évre vonatkozó személyre szabott tervet, hogy mégis miből áll a munkája, s mit kell elérnie. Az alkalmazottak nagy száma mindenképp megköveteli azonban az eredmények átláthatóságát és összehasonlíthatóságát, ezek nélkül ugyanis szinte értelmetlen lenne elvégezni az értékelést. A menedzsment ugyanis ezek alapján tud olyan ösztönzési rendszert kialakítani, amely valóban a nyújtott teljesítménytől függ, és így mindenki által elfogadottá és irányadóvá válik.

Bármely teljesítményértékelési módszert használjuk is, a legfontosabb feladat azon hibák elkerülése, amely e folyamatot akár olyan mértékben is torzíthatják, hogy nem a valós képet adják az alkalmazottak munkájáról. Mivel az értékelésnek nálunk még nincs nagy hagyománya, hiszen az idén vezettük be a rendszert, csak a kezdeti tapasztalatainkról tudok beszámolni.

A tapasztalat szerint a következők a legáltalánosabb hibák:

- a szubjektív elemek nagyobb helyet kapnak az értékelés során, mint a tényleges teljesítmény,
- a kollegák közötti szimpátia vagy antipátia tükröződhet vissza az értékelésben, - az értékelő rendszer nem megfelelő módon kérdez rá a teljesítményre, vagy esetleg lényegtelenebb eredményekre fekteti a hangsúlyt,
- a menedzsment hozzáállása az értékelő rendszerhez nem megfelelő, nem tulajdonítanak neki nagy jelentőséget, vagy épp ellenkezőleg túl szigorúan veszik,
- csak az anyagi növekedéssel kapcsolatos eredményeket tartja számon, nem veszi figyelembe a vállalatot népszerűsítő, vagy sikereit gazdagító hozzáadott értékekkel bíró teljesítményről.

A fenti elemeken kívül a cégek különbözőségéből, eltérő munkavállalói összetételéből és céljaiból adódóan található még számos más tényező, amely kedvezőtlenül befolyásolhatja a teljesítmény-értékelés hitelességét. Esetenként némelyik hibát szinte lehetetlen elkerülni, de nem szabad állandónak elfogadni azokat, és csökkenteni kell azok előfordulási esélyét.

A fent említett hibák kiküszöbölésére a következő megoldások javasolhatók:

- minél szélesebb körben vonjuk be a munkatársakat az értékelésbe, annál inkább objektív lesz a kapott eredmény,
- közös projektek, csapatépítő tréningek és programok a kollegák kapcsolatának javítása érdekében,
- az értékelő rendszert gondosan, szakértők bevonásával kell összeállítani, figyelembe véve azt, hogy melyek a legrelevánsabb teljesítményelvárások a vállalat számára,
- a HR szervezet által koordinált, a menedzsment bevonásával készített értékelő rendszert kell kialakítani,

- fontos, hogy minden munkavállaló tisztában legyen az értékelés menetével, folyamatával,
- jól használható segédanyagot kell készíteni az értékelésben résztvevők részére,
- figyelembe kell venni és meg kell határozni, az anyagi javakban nem kifejezhető, de hozzáadott értékkel bíró eredményeket is.

Összegzés

A teljesítményértékelés fogadtatása várhatóan vegyes lesz, erre érdemes a HR szervezetnek felkészülnie, mivel ez a számonkérés egy formája, amely ráadásul befolyásolhatja fizetésük, juttatásaik mértékét is. Ha azonban az alkalmazottak megértik és elfogadják a rendszer szükségességét, kisebb a valószínűsége, hogy igazságtalannak érzik a kapott bírálatot.

A teljesítményértékelés akkor működik, ha azt a HR szervezet támogatásával a menedzsment értékeli ki és hasznosítja, valamint értékeléskor aktívan részt vesz benne. Fontos, hogy legyen olyan felelős ember, aki az értékeléssel kapcsolatosan segítséget tud adni a felmerülő problémák megoldására. Fontos, hogy az értékelés kidolgozásáért felelős elfogadja, magáénak érezze az értékelést, mert csak így közvetítheti hitelesen a munkavállalók felé az értékelés hasznosságát. A végső cél az, hogy egy szervezet adott időközönként világos képet kapjon és visszajelzést adjon tagjainak arról, hogy adott idő alatt mennyire feleltek meg a cég által támasztott elvárásoknak. Mindez akkor hatékony, ha az értékelést a problémák feltárására és megoldására, valamint az egyén szakmai fejlődésére és képzésére kívánják fordítani.

Irodalom

Gyökér Irén Humán Erőforrás menedzsment segédanyag (2004) BMGE
 Baranyai Erika Teljesítményértékelés a közigazgatásban - PTE Felnőttképzési és Emberi Erőforrás Képzés Kar www.pte.hu (2008.03.12.)
 Felhasznált irodalom:
 Dr. Király János Oktatási segédlet a Menedzsment tantárgy témakörhöz- Tessedik Sámuel Főiskola Mezőtúr 2005

Mellékletek:

1. felkészültség
2. pontosság – megbízhatóság
3. csapatmunka

Kiemelkedő	Átlagos	Gyenge

1. számú példa

Kompetencia	A kompetencia leírása	Erősség	Fejlesztendő terület
felkészültség	szerzett, elsajátított ismeretek, hozzáértés, szakértelem, amelyet a gyakorlatban is tud alkalmazni.		
pontosság– megbízhatóság	a munkavégzésben a követelményeknek való apró részletekig terjedő megfelelés képessége		
csapatmunka	tud és képes csapatban dolgozni		

2. számú példa

1. felkészültség
2. pontosság – megbízhatóság
3. csapatmunka

nem elfogadható					-	kiemelkedő				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

3. számú példa

- | | | |
|----------------------------|----------------------|--|
| 1. felkészültség | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. | elvárható szint <input type="checkbox"/> |
| 2. pontosság-megbízhatóság | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. | elvárható szint <input type="checkbox"/> |
| 3. csapatmunka | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. | elvárható szint <input type="checkbox"/> |

4. számú példa

Kiemelkedő teljesítmény	Jó teljesítmény	Az elvárttól kissé elmaradó teljesítmény	Az elvárttól nagyon elmaradó teljesítmény

50%	alatti teljesítmény	Fejlesztendő
50-74%	közötti teljesítmény	Megfelelő
75-89%	közötti teljesítmény	Jó
90-100%	közötti teljesítmény	Kiemelkedő

5. számú példa: összefoglaló értékelés

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Krajnc Zoltán
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
krajnc.zoltan@zmne.hu

Ruttai László
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
ruttai.laszlo@zmne.hu

GEGENWART UND ZUKÜNFTIGE MÖGLICHKEITEN DER BODENSTÄNDIGEN LUFTVERTEIDIGUNG DER UNGARISCHEN ARMEE

Absztrakt

A szerzők áttekintik a Magyar Honvédség földi telepítésű légvédelmi eszközeinek harcászati-technikai jellemzőit. Elemzik az eszközök alkalmazási lehetőségeit: SA-6 és a Mistral alkalmazását közös harcrendben, majd az SA-6, Mistral fegyverrendszerek alkalmazásának és vezetésének kérdéseit egy multinacionális „cluster” keretei között.

The authors give a bold outline of potential applying of the Hungarian ground based air defence weapon systems in the frame of international and national environment. In the first part of this article gentle readers can get information of tactical-technical features of all Hungarian standard air defence weapon systems. The today's and near future employment options are comprised in the second part: applying in an integrated C2 system of SA-6 and Mistral units and employment in a so-called cluster of Hungarian and other NATO nation's weapon systems.

Kulcsszavak: *légvédelmi rakéta,- tüzér fegyverrendszer, harcászati-technikai jellemzők ~ air defence weapon system, tactical-technical features, cluster*

Mit der NATO-Mitgliedschaft der Republik Ungarn ist eine neue Aufgabe – nämlich die Integrierung der Ungarischen Armee, d.h. auch der Ungarischen Luftstreitkräfte (HUAF – Hungarian Air Force) ins militärische System der Allianz erschienen. Als erster Schritt dieses Prozesses wurde das Führungs- und Kontrollsystem der Ungarischen Luftstreitkräfte dem Führungs- und Kontrollsystem der NATO (ACCS – Air Command and Control System) angepasst, anschließend hat durch die Anschaffung der taktischen Kampfflugzeuge Gripen und die zukünftige Ein-

führung der Radargeräte 3D gleichzeitig auch die Modernisierung der technischen Mittel der Luftstreitkräfte begonnen. Das Wirtschaftspotential des Landes ermöglicht aber einen sofortigen und kompletten Austausch gegen NATO-kompatible Mittel nicht. Demzufolge müssen – auf Grund der Entscheidung der militärischen Führung – die bodenständigen Fla-Mittel wahrscheinlich noch einige Jahre im System bleiben. Dieser Entscheidung entsprechend müssen die technischen Probleme des effektiven Einsatzes dieser Waffen gelöst werden und die prinzipiellen und theoretischen Fragen ihres Einsatzes im multinationalen Umfeld sind auch noch zu erarbeiten. Besonders aktuell wird die Frage durch die Tatsache, dass die neuen und in der nahen Zukunft einzuladenden Mitglieder der NATO vermutlich mit ähnlichen Problemen konfrontiert werden und ein gegenseitiger Austausch von Meinungen kann den Integrationsprozess erleichtern.

1. DIE FLA-RAKETEN- UND ARTILLERIEMITTEL DER UNGARISCHEN ARMEE

Die Ausrüstung der Fla-Raketen- und Artillerietruppen der ungarischen Armee stellen die Fla-Raketenwaffen und Waffensysteme SA-6 (KUB-M), SA-16 (Igla-1E), und Mistral sowie die Fla-Maschinenkanonen ZU-23-2 dar.

Das **Fla-Raketensystem SA-6 (KUB-M)** lässt sich vor allem zum Vernichten von Flugzeugen einsetzen. Seine Fähigkeiten werden durch hohe Beweglichkeit und Einsatzmöglichkeiten unter extremen Wetterbedingungen gekennzeichnet. Das System ist gegen aktive Störungen geschützt und ist fähig unter guten Sichtverhältnissen die fernseh-optische Verfolgung der Ziele durchzuführen.

Die Aufklärungs- und Zielbestimmungsstation, die bis 7 Km Höhe keinen toten Raum hat und über eine zweizonige Antennenrichtcharakteristik verfügt, ist fähig, schon von einer 65 Km Entfernung die Luftangriffsmittel aufzuklären und die genauen Angaben für die Raketenleitstation weiterzuleiten. Nach Übernahme der Zielbestimmungsangaben bestimmt die Raketenleitstation die genaue Lage des Zieles durch eine Antenne mit enorm enger Richtcharakteristik, bei Impulsausstrahlung. Die Möglichkeit der Leitung von halbaktiven Selbstleitraketen wird durch einen ständig funktionierenden, sogenannten Zielbeleuchtungssender sichergestellt. Die Einsatzmöglichkeiten des Raketensystems werden auch dadurch erhöht, dass es auch über Fla-Raketen verfügt, die fähig sind, die zu vernichtenden Ziele auch im Flug niederzuhalten.

Die maximale Reichweite der Raketen beträgt 25 Km. Innerhalb dieser Reichweite ist das Fla-Raketensystem imstande – im Höhenbereich von 25 bis 14 Km – sowohl die sich nähernden als auch die sich entfernenden Luftangriffsmittel zu vernichten, falls ihre Flugeschwindigkeit nicht höher als 600 m/s sowie 300 m/s ist. *Da das Waffensystem die Ziele unter 60 m/s – auf Grund seiner Funktionsmerkmale- nicht „sieht“, ist zum Vernichten von Hubschraubern nur mit Beschränkungen geeignet.*

Das Fla-Raketensystem SA-6 kann sowohl eigenständig als auch im Verband eingesetzt werden. Beim Einsatz im Verband wird die Möglichkeit der Verteilung der Ziele für die Feuerinheiten durch ein automatisiertes Feuerleitsystem (FU) gewährleistet. Da mit dieser Methode außer der Feuerzusammenfassung auf die wichtigen Ziele der zufällige und gleichzeitige Beschuss von denselben Zielen fast vollkommen ausgeschlossen wird, kann sich bei der automatisierten Feuerleitung die Wirksamkeit der Luftverteidigung wesentlich erhöhen. *Die Einsatzmöglichkeiten des Waffensystems sind aber dadurch bedingt, dass es nur nach bestimmten Veränderungen, d.h. nach Einführung des NATO-kompatiblen Freund-Feind Ken-*

nungssystem (IFF – Identification Friend or Foe) in der Lage sein kann, die Sicherheit der eigenen Flugkörper zu gewährleisten.

Die **Fla-Raketenwaffe SA-16 (Igla-1E)** gehört zur Kategorie der von der Schulter einsetzbaren Fla-Raketenwaffen und ist ein Fla-Mittel mit kleiner Reichweite. Diese Raketenwaffe lässt sich innerhalb von 15-20 Sekunden kampfbzw. marschbereit machen und bedarf keiner besonderen Transportmittel. Es ist zweckmäßig, diese Mittel mit Kampffahrzeugen zu transportieren, die über dieselbe Geländegängigkeit verfügen, wie die Fahrzeuge der zu schützenden Truppen.

Die Rakete, die im infraroten Wellenbereich (IR) funktioniert, einen gekühlten Selbstleitkopf, Steuerung auf zwei Ebenen und einen größeren Gefechtsteil im Vergleich zum Grundtyp hat, funktioniert auf der Grundlage der passiven Selbstleitung. Die Aufklärung der Luftangriffsmittel erfolgt durch visuelle Luftraumüberwachung, so beträgt deren Höchstweite 6-8 Km.

Die maximale Reichweite der Raketen beträgt 5 Km. Innerhalb dieser Entfernung sind sie in der Lage, die Luftangriffsmittel im Höhenbereich 10-3,5 Km zu vernichten, falls ihre Fluggeschwindigkeit niedriger als 360 m/s ist. Es ist bedauerlich, dass diese Raketenwaffen, *solange das NATO-kompatible Freund-Feind Kennungssystem (IFF) nicht eingeführt wird – um die Sicherheit der eigenen Flugkörper zu gewährleisten, nur stark beschränkt eingesetzt werden können.*

Ein neues bodenständiges Fla-Mittel in der Ungarischen Armee ist das **Fla-Raketensystem Mistral**. Die wichtigsten Elemente des Systems sind die Leitstelle MCP Mistral, die Startrampe ATLAS-2 mit den Raketen, das Waffenterminal AIDA, die Thermobildkamera und die Fernmeldemittel. Das System, das am Geländefahrzeug Mercedes UNIMOG 1350L angebracht wurde, ist äußerst beweglich. Es ist in 13-15 Minuten kampfbzw. marschbereit, was durch die Dauer der Aufstellung und des Abbaus der Leitstelle Mistral bedingt ist.

Die Rakete, die ihre Tätigkeit im infraroten Wellenbereich ausübt, über einen gekühlten Selbstleitkopf, zwei Steuerpaare, einen Laserzünder und einen 3 kg schweren Gefechtsteil verfügt, funktioniert auf der Grundlage der passiven Selbststeuerung.

Die maximale Aufklärungsreichweite der Luftangriffsmittel beträgt unter Verwendung des Radars SHORAR – ein organischer Teil des Systems – 25 Km, mit Hilfe des optischen Geräts an der Startrampe 8-12 Km. Bei Dunkelheit sowie schlechten Sichtverhältnissen werden die visuelle Aufklärung und die Bildanalyse durch die ebenfalls im infraroten Wellenbereich funktionierende Thermokamera sichergestellt.

Die maximale Reichweite der Fla-Raketenwaffe beträgt 4,8 Km. Innerhalb dieses Bereiches – von 5 m Höhengrenze bis 3,5 Km Flughöhe – ist das System in der Lage, sowohl die sich nähernden als auch die sich entfernenden Ziele zu vernichten, falls ihre Fluggeschwindigkeit nicht höher als 400 m/s sowie 300 m/s ist.

Durch die Anschaffung von notwendigen Zusatzanlagen kann das Aufklärungsradar, sogar jede einzelne Startrampe des Waffensystems fähig sein, *die Sicherheit der eigenen Flugkörper zu gewährleisten. Beim Fehlen dieser Fähigkeit, genauer des Freund-Feind Kennungssystem (IFF) lässt sich das Waffensystem nur stark beschränkt verwenden.*

Die **Fla-Maschinenkanone ZU-23-2** gehört zur Kategorie der Fla-Artilleriemittel mit geringer Reichweite. Ihr Aufbau und ihre Bedienung ist äußerst einfach, ihre Hauptmerkmale sind hohe Feuergeschwindigkeit und Treffgenauigkeit. Ihre effektive Schussweite beträgt 2500 m. Innerhalb dieser Distanz ist sie fähig, Luftangriffsmittel, die mit einer Geschwindigkeit unter 300 m/s fliegen – bis 1500 m Höhe – zu vernichten. Innerhalb von 1500-2000 m

kann sie auch zum Vernichten von Menschen und leicht gepanzerten Kampffahrzeugen effektiv eingesetzt werden.

Um die Fla-Maschinenkanone in Gefechtsbereitschaft zu setzen, sind 15-20 Sekunden erforderlich, um sie zum Marsch vorzubereiten, braucht man 35-40 Sekunden. Dank dieser Fähigkeit sowie ihrer hohen Beweglichkeit können die Fla-Einheiten, die mit den Fla-Maschinenkanonen ZU-23-2 ausgerüstet sind – in allen Kampfarten, von Jahres- und Tageszeiten unabgesehen –, zum unmittelbaren Schutz von kleinräumigen Objekten zweckmäßig eingesetzt werden.

2. DIE EINSATZMÖGLICHKEITEN DER FLA-RAKETEN- UND ARTILLERIETRUPPEN

Die der Friedenszeit entsprechenden Vorbereitungs- und Ausbildungsaufgaben werden für die Fla-Raketen- und Artillerietruppen nach einem bestimmten System in den Luft- und Landstreitkräften wahrgenommen. Diese Organisationen sowie deren hierarchische Beziehungen sind aber mit den Organisationen im Krisenfall oder in einer Konfliktlage nicht identisch, in solchen Fällen werden nämlich die vorhandenen Ressourcen der gegebenen Aufgabe gemäß und den nationalen sowie verbündeten Ansprüchen entsprechend zur Verfügung gestellt und abgestimmt. So ist in Krisen- und Konfliktfällen – durch Auflösung des in Friedenszeit aufgestellten hierarchischen Systems oder bei Notwendigkeit sogar der Organisationsstruktur - nicht einmal die Möglichkeit ausgeschlossen, dass die Fla-Raketen- und Artilleriemittel, die in Friedenszeit zu den Landstreitkräften gehören, bei der Aufstellung der Clusters der Luftstreitkräfte eine Rolle bekommen. Diese Möglichkeit besteht natürlich auch umgekehrt, so können auch die Fla-Raketen- und Artillerietruppen der Luftstreitkräfte in die Luftverteidigung der Landstreitkräfte miteinbezogen werden. Die wirklichen Möglichkeiten werden sowieso durch die sogenannten Unterstützungsverhältnisse bestimmt.

2.1. Die gegenwärtigen Möglichkeiten

Die Grundlage des Führungssystems *der SA-6 Fla-Raketenregiment bildet heute* die auf K-1M Plattform aufgestellte Raketenoperationszentrale (HU SAMOC), die für die Führung der Gefechtshandlungen der SA-6 Raketenbataillone zuständig ist. In der KBU Kampfführungskabine besteht die Möglichkeit, gleichzeitig zehn Ziele zu erarbeiten und acht Feereinheiten zu führen, aber es ist nicht zweckmäßig, mehr als fünf Feereinheiten zu führen, um die Tätigkeit wirklich effektiv durchzuführen.

Bei einer zentralisierten Führung der Kampfhandlungen der Fla-Raketenbrigade werden die Ziele durch die Leit- und Meldezentrale (CRC) verteilt, die ein Teil des Flugführungs- und Leitsystems der NATO bildet. Da sich das SA-6 Fla-Raketensystem für einen unmittelbaren Anschluss dem Führungssystem nicht eignet, können die Angaben für Zielbestimmung nur mit Hilfe einer – auch heute noch im Entwicklungsstadium – speziellen Datenübertragungsanlage (TAR-IFA) sichergestellt werden. Diese Anlage, die für die Weiterleitung der Informationen in zwei Richtungen nur sehr beschränkt geeignet ist, ist imstande, das identifizierte Luftlagebild (RAP – Recognized Air Picture), sowie die zur Kampfführung nötigen Informationen weiterzuleiten.

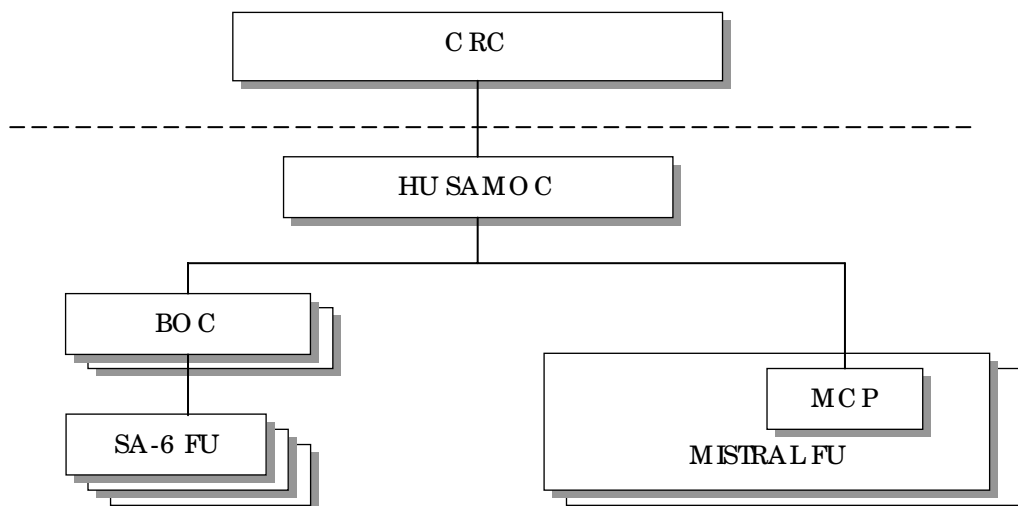
Bei einer dezentralisierten Führung hat die HU SAMOC (K1-M) – auf Grund des identifizierten Luftlagebildes (RAP) und des lokalen Luftlagebildes (LAP – Local Air Picture) die Ziele zu verteilen. In diesem Fall mischt sich die CRC nur ausnahmsweise, z.B. Schutz eigener Flugplätze, Verhinderung einer mehrfachen Einwirkung oder Hilfe bei Vernichtung von sehr wichtigen Zielen in die Gefechtstätigkeit der Raketenbrigade ein. Diese Einmischung ist

durch Veränderung der im voraus definierten Waffeneinsatzlagen nach Notwendigkeit möglich.

Im Falle einer Abbrechung der Verbindung zwischen CRC und HU SAMOC wird die Kommandogewalt in Bezug auf die Raketeneinheit – den im voraus genehmigten Einsatzplänen und den eingeübten Verfahren gemäß – durch HU SAMOC ausgeübt. Die Führung des Luftverteidigungskampfes erfolgt in diesem Fall auf Grund des durch lokale Aufklärungs- und Zielbestimmungs- sowie Höhenmessradare hergestellten Luflagebildes (LAP). Die Bataillonskommandeure führen die untergeordneten Feuereinheiten von ihren beweglichen Leitstellen (BOC – Battailon Operations Centre). Die BOC wird auch auf K1-M Plattform aufgestellt. Die Batteriechefs führen die Vernichtung der Ziele, das Manöver der Batterien und andere mit dem Kampf verbundene Tätigkeiten von ihren auf mobilen Kampffahrzeugen angebrachten Selbstfahrstationen für Aufklärung und Leitung.

Bei Ausfall der Operationszentrale der Fla-Raketenbrigade oder bei Abbrechung der Verbindung ist jede Bataillonsleitstelle fähig, die Funktionen der Kampfführung zu übernehmen. Die Tätigkeit gegen die Luftangriffsmittel bei Abbrechung der Verbindung zwischen BOC und den Feuereinheiten kann auch mit selbständigen Handlungen der Fla-Raketenbatterien sichergestellt werden.

Derzeit verfügen die Radaranlagen der Raketenbrigade über keine NATO-kompatible



Abbild 1.
Die Möglichkeit des gemischten Einsatzes von
Fla-Raketenwaffen SA-6 und Mistral

Freund-Feind Kennungsfähigkeit (IFF), deswegen ist die Identifizierung der Flugziele (IA – Identification Authority) nicht garantiert. Diese Tatsache beschränkt heutzutage noch stark die Einsatzmöglichkeiten des Waffensystems, aber nach den nötigen und schon laufenden Veränderungen – NATO-kompatible IFF – Geräte werden auch eingeführt – wird dieses Problem schon in naher Zukunft gelöst. Bis dann lässt sich aber das System nur auf Grund von im voraus festgelegten Operationsprozessen (OPs – Operational Procedures) verwenden. Die tatsächlichen Aufgaben des Fla-Raketensystems SA-6 sind heutzutage – im engen Einklang mit den Zielen der Fla-Raketen- und Artillerietruppen – vor allem die Luftverteidigung von verschiedenen, großräumigen Objekten, administrativen, politischen, industriellen und wirtschaftlichen Zentren, wobei unbedingt eine Priorität dem Schutz von Flugplätzen zukommt. Als ein wesentlicher Umstand muss aber hervorgehoben werden, dass sich das Waf-

fensystem – gerade auf Grund der hohen Beweglichkeit, die seiner Grundbestimmung, entspricht – hervorragend zum Schutz der Landstreitkräfte und Truppengruppierungen eignet, entweder als unmittelbare Unterstützung oder verstärkende Unterstützung.

Die Einsatzfähigkeit des *Mistral Fla-Raketenregimentes* lässt sich auch dadurch gut sehen, dass kleinere Objekte schon auch auf Ebene Batterie oder Zug sehr wirksam geschützt werden können. Dementsprechend ist eine Batterie fähig, höchstens drei Gefechtsordnungselemente oder Objekte zu schützen. In Sonderfällen ist es auch möglich, eine oder einige Gruppen von den Fla-Raketenzügen bereitzustellen, ohne eine zentralisierte Feuerleitung nimmt aber ihre Wirksamkeit wesentlich ab.

Die Führung ist mit codierten Fernmeldemitteln auch auf Ebene Zug bzw. in Richtung höher Gefechtsstand gesichert. Die Feuerleitung erfolgt von den *Mistral*- Leitstellen (MCP). Der MCP – auf Grund der Aufklärungsangaben des SHORAR-Radars im Fla-Raketenzug – ist in der Lage, die Ziele auf Ebene Zug zu verteilen und die zweckmäßigste Einsatzvariante des Waffensystems zu bestimmen. Ein selbständiger Einsatz der Startrampen kann die Wirksamkeit des Luftverteidigungssystems vermindern.

Als organisationsmäßige Luftverteidigungskräfte der Landstreitkräfte haben die *Mistral* – Feuereinheiten die grundlegende Aufgabe, die wichtigen Gefechtsordnungselemente, Leitstellen, Umschlagräume, Eisenbahn- und Straßenknotenpunkte und Flussübersetzstellen zu schützen. Darüber hinaus lassen sie sich hervorragend auch zum Schutz von Marschrouten, Transporten und Marschkolonnen verwenden.

Es gibt noch eine sehr wichtige Möglichkeit des gemeinsamen, genauer gemischten Einsatzes von Raketenwaffen SA-6 und Mistral. Diese Möglichkeit – die die Zuweisung der Mistral – Feuereinheiten (Züge)den Luftstreitkräften bedeutet – kann die Wirksamkeit der bodenständigen Luftverteidigung erheblich erhöhen. Beim gemischten, durch SAMOC koordinierten Einsatz können die Mängel der einzelnen Raketenwaffen beseitigt und für die Konfliktparteien die Möglichkeiten der Erfüllung von Aufgaben erschwert werden. Darüber hinaus sind die Mistral-Mittel zum unmittelbaren Schutz der SA-6- Feuereinheiten hervorragend geeignet, und dadurch auch zur Erhöhung der Überlebensfähigkeiten einer einfachen – Clustermerkmale vorweisende – Raketengruppierung geeignet.

2.2. Zielstellungen für die Zukunft

Die zukünftigen Zielstellungen in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz der Fla-Raketen- und Artillerietruppen werden im Grunde genommen durch die von uns als NATO – Mitgliedern übernommenen Verpflichtungen bestimmt. Dementsprechend haben die ungarischen Luftstreitkräfte die Bedingungen für die Aufstellung einer – nach Möglichkeit mit Einbeziehung eigener Ressourcen – den NATO – Grundsätzen entsprechenden, auch gegen ballistische Raketen funktionsfähigen gemischten Fla-Raketengruppierung (cluster zu schaffen).

Da wir zur Zeit über keine auch zur Vernichtung von ballistischen Raketen geeigneten Raketenwaffen verfügen, gilt als erste und zugleich unerlässliche Bedingung dieser Forderung die Anschaffung und Einführung eines oben angedeuteten Waffensystems. Durch die Schaffung dieser Fähigkeit und des zugehörigen Sensorsystems sowie der Kommunikationsinfrastruktur werden die Fla-Raketentruppen der Ungarischen Luftstreitkräfte bedingungslos ins ausgeweitete, integrierte Luftverteidigungssystem der NATO integriert werden.

Bei der Formulierung der Zielstellungen für Mittelstrecke muss man natürlich neben den Endzielen auch die gegenwärtige Lage, die NATO-Empfehlungen, die grundlegenden Merkmale und Einsatzprinzipien der Luftverteidigung und der Fla-Raketentruppen, sowie die Wirtschaftsmöglichkeiten berücksichtigen.

Hinsichtlich der Möglichkeiten der bodenständigen Luftverteidigung ist die Tatsache entscheidend, dass die Mehrheit der zur Zeit verfügbaren technischen Mittel noch längere Zeit in Betrieb gehalten werden kann, so kann – unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Möglichkeiten des Landes – ihre Ablösung noch einige Jahre warten. Da in naher Zukunft auch die Anschaffung von neuen, vor taktischen Raketen (TBM – Tactical Ballistic Missile und TAM – Tactical Aerodynamic Missile) schutzfähigen Raketenwaffen nicht zu erwarten ist, sind Zielstellungen für Mittelstrecke bei den Fla-Raketentruppen schon auf Grund der objektiven Lage stark beschränkt.

Die nicht im wenigsten vernachlässigbare Tatsache muss aber berücksichtigt werden, dass im Bereich der Luftverteidigung auch die anderen, Neuaufgenommenen Mitgliedstaaten der Allianz ähnliche Schwierigkeiten wie die Ungarische Republik haben, deshalb werden auch dort die ähnlichen bodenständigen Mittel der Luftverteidigung noch einige Jahre weiter funktionieren.

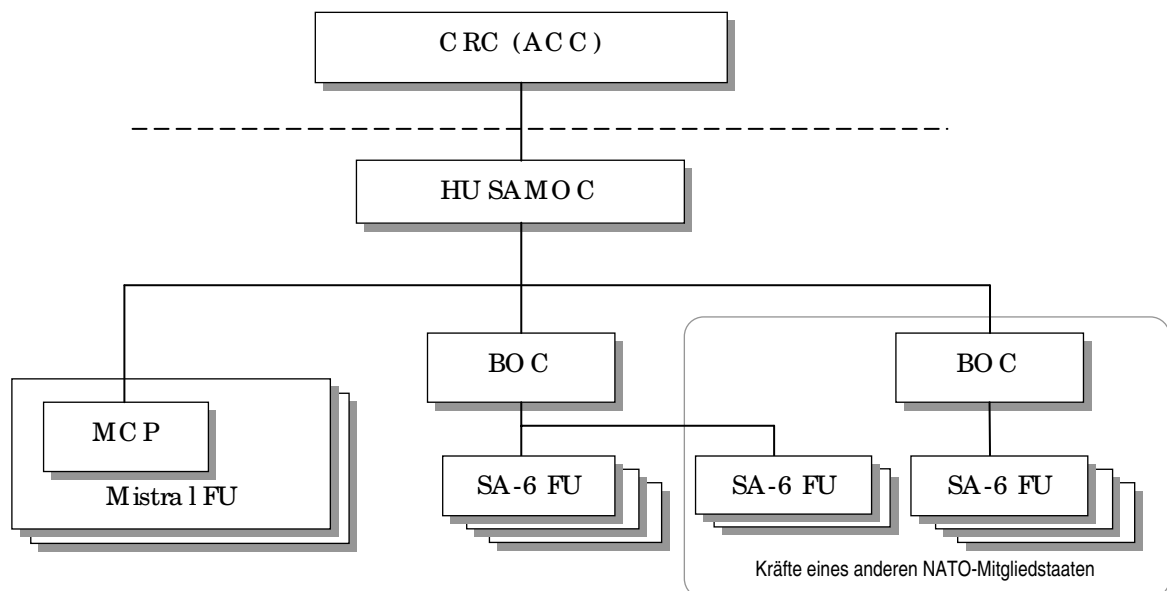
In dieser Situation geht aus denselben technischen Mitteln und derselben Einsatzpraxis eindeutig hervor, dass die Fla-Raketen- und Artillerietruppen Ungarns schon in naher Zukunft zum multinationalen Einsatz fähig sein können. Diese Einsatzart unterscheidet sich von den gegenwärtigen, oben erörterten Möglichkeiten nur darin, dass in der Unterstellung von HU SAMOC auch Kräfte anderer Nationen eingesetzt werden können, z.B. polnische oder tschechische SA-6 Feueereinheiten in der Unterstellung der auf K1-M Plattform errichteten Bataillonsleitstelle (BOC). Um diese Fähigkeit zu schaffen, sind nur die Inhalte der bei Feuerleitung erteilten Befehle zu harmonisieren. Da die auf Grund dieser Idee aufgestellten multinationalen Gruppierungen – unabgesehen von einigen SA-16 oder ZU-23-2 Mitteln in den Feueereinheiten – den Anforderungen an die gemischten Gruppierungen der Fla-Raketen- und Artillerietruppen nicht entsprechen, ist ihr Einsatz nur vorübergehend zweckmäßig. Die richtige Aufgabe der Gruppierung – gerade wegen der Identität der eingesetzten Raketenwaffen – darf sich trotz des multinationalen Charakters nicht ändern, sie kann also vorwiegend die Luftverteidigung von verschiedenen, großräumigen Objekten, administrativen, politischen, industriellen und wirtschaftlichen Zentren sein. Im Falle der Schaffung von sprachlicher Kompatibilität besteht natürlich auch weiterhin *die Möglichkeit des Schutzes der Landstreitkräfte sowie Truppengruppierungen. Diese Aufgabe kann sowohl in Form einer unmittelbaren Unterstützung als auch in Form einer verstärkenden Unterstützung durchgeführt werden.* In diesem Fall kann man aber infolge des Fehlens der positiven Führung mit abnehmenden synergetischen Wirkungen rechnen.

Die Wirksamkeit der Gruppierung kann selbstverständlich auch weiterhin durch die Aufstellung einer mit Einbeziehung von Mistral – Mittel der Landstreitkräfte – sie läuft auch derzeit nach einer Ordnung – multinationalen, clusterartigen gemischten Gruppierung gesteigert werden.

Wegen der technischen Mängel des Führungs- und Leitsystems, genauer wegen Schwierigkeiten zwischen HU SAMOC und der höheren Führungsebene (CRC oder ACC) lässt sich diese Gruppierung nur auf eigenem Gebiet einsetzen und hier auch nur im Falle, wenn die Probleme, die sich aus dem – heute noch eindeutig charakteristischen - Fehlen der die Sicherheit der eigenen Flugzeuge garantierenden, NATO-kompatiblen IFF-Anlagen ergeben, gelöst werden. Zur Schaffung breiterer Einsatzmöglichkeiten ist es unvermeidlich, das Waffensystem SA-6, genauer dessen K1-M Teil mit einem NATO-standardmäßigen Anschlussgerät zu bestücken. Allein diese Tatsache macht es notwendig, dass in der Entwicklung der Luftverteidigung den Bestrebungen eine Priorität zukommen muss, die dem Ausbau der Führungsinfrastruktur sowie der Schaffung der Bedingungen für die vollständige Integrierung ins Flugführungs- und Kontrollsystem der Allianz (ACCS) dienen.

Im Rahmen dieser Tätigkeit müssen als primäre Aufgabe die Anschaffung der – den Anforderungen des ACCS-Programms entsprechenden – führungstechnischen Hardware- und Software-Komponenten bestimmt werden, einschließlich der Errichtung des Koordinierungszentrums für Luftoperationen (AOCC – Air Operations Coordination Centre), das in der Organisation der Landstreitkräfte funktioniert und die Handlungen der in Unterstellung der Landstreitkräfte befindlichen Fla-Raketen- und Artillerietruppen koordiniert. Die Erfüllung dieser Aufgabe ist selbstverständlich nur durch den Aufbau der zum effektiven Einsatz der verfügbaren Waffensysteme notwendigen Kommunikationsnetze – der sogenannten „Link-Systeme“ denkbar.

Als perspektivische Zielstellung muss man an erster Stelle die Notwendigkeit der Anschaffung von – auch gegen taktische, ballistische Raketen einsetzbaren Fla-Raketenwaffen und Waffensystemen betonen. Unter Berücksichtigung des Wirtschaftspotenzials des Landes kann man aber feststellen, dass neben der Einführung des neuen Waffensystems können wir auch weiterhin höchstwahrscheinlich mit der Verwendung der zur Zeit vorhandenen Fla-Raketen SA-6, SA-16, und Mistral und Waffensysteme. Dies ist aber auch in dem Fall stark



Abbild 2.
Die Möglichkeit des gemischten, multinationalen Einsatzes
Der Fla-Raketenwaffen SA-6 und Mistral

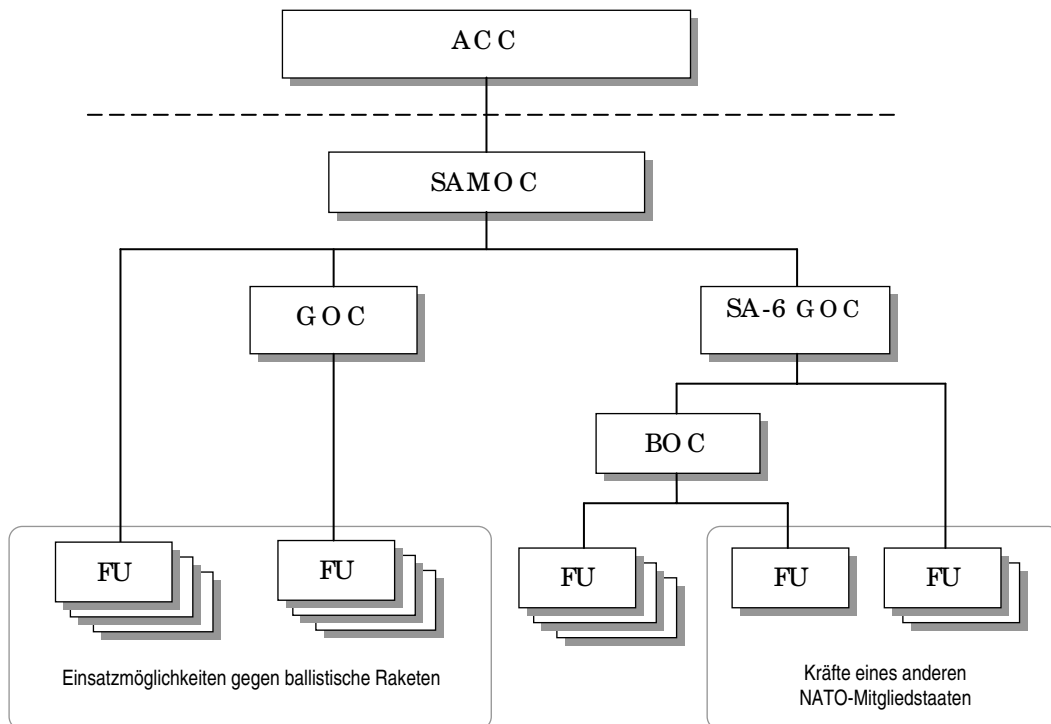
beschränkt, wenn die SA-6 und Mistral Mittel mit den NATO-kompatiblen IFF-Geräten modernisiert bzw. ausgestattet werden.

Die Fähigkeiten der Fla-Raketenoperationszentrale (SAMOC) werden sich voraussichtlich auf den Informations- und Koordinierungsmöglichkeiten des anzuschaffenden perspektivischen Fla-Raketensystems beruhen, die außer der eigenen Feuerinheiten des Waffensystems auch die direkte und/oder indirekte Führung (GOC) anderer Fla-Raketenwaffen durch standardmäßige Informationsmittel und Anschlussflächen sicherstellen werden. Durch Ausnutzung dieser Fähigkeit – falls im Rahmen der Zielstellungen für Mittelstrecke zur Sicherung der Möglichkeiten der positiven Führung die Ausstattung des automatisierten Feuerleitsystems K1-M mit einer Anschlussfläche schon erfolgt ist – können die Raketenwaffen SA-6 auch weiterhin in die Tätigkeit des Clusters einbezogen werden, sogar im Falle der sogenannten Operationen außer Raum (OOA – Out-Of-Area).

Was die tatsächlichen Aufgaben anbelangt, ist es zweckmäßig, die SA-6 Mittel vorwiegend zum Schutz der Gefechtsordnungselemente (Feuereinheiten mit Verteidigungsfähigkeit gegen TMB), aber sie können je nach Lage auch zum Schutz anderer Objekte verwendet werden. Die Lebensfähigkeit der Gruppierung lässt sich auch in diesem Fall durch Einbeziehung von Fla-Raketenwaffen mit kleiner Reichweite erhöhen.

3. ZUSAMMENFASSUNG, SCHLUSSFOLGERUNGEN

Als Zusammenfassung können wir feststellen, dass Truppen der Ungarischen Armee – dementsprechend auch die Fla-Raketen- und Artillerietruppen – infolge des Beitritts der NA-



Abbild 3.
Die Einsatzmöglichkeit
der Fla-Raketeneinheit SA-6 Im Cluster

TO mit einer neuen Lage konfrontiert sind. Die Aufgaben müssen aber auch in der gegenwärtigen Situation der Fla-Raketentruppen der Ungarischen Armee durchgeführt werden. Da das wichtigste Ziel für uns, natürlich unter Berücksichtigung des Wirtschaftspotenzials des Landes, der Aufbau der auch den Erwartungen der Allianz entsprechender Streitkräfte ist, müssen wir in der bevorstehenden Periode die organisatorischen und technischen Bedingungen für den integrierten Einsatz der bodenständigen Mittel der Luftverteidigung schaffen. Diese Erwartung lässt sich beim gegenwärtigen Wirtschaftsstand der Ungarischen Republik gar nicht leicht erfüllen. Das Leben darf aber trotz der wirtschaftlichen Schwierigkeiten nicht stoppen. Wir müssen nach Lösungen suchen, die bis zur vollständigen Kompatibilität die erfolgreiche Erfüllung der Aufgaben garantieren. Um dies zu verwirklichen – auf Grund von Erfahrungen der mit ähnlichen Problemen kämpfenden Mitgliedstaaten – müssen wir alle Möglichkeiten bedingungslos ausnutzen.

Wir hoffen, dass die Klarlegung der gegenwärtigen Lage der ungarischen, bodenständigen Luftverteidigung und die Darstellung der zukünftigen Aufgaben nach einer Variante kön-

nen nicht nur für die gegenwärtigen, sondern vielleicht auch für die werdenden neuen Mitgliedstaaten gedankenerregend wirken.

Hoffentlich zeigen die behandelten Möglichkeiten die Bestrebungen nach der Schaffung so einer bodenständigen Luftverteidigung, die auch im multinationalen Umfeld effektiv eingesetzt werden kann und nach Möglichkeit zum Teil des Verteidigungssystems der Allianz gegen ballistische Raketen werden kann.

QUELLENNACHWEIS

- 1) Dr. Ruttai László – Dr. Krajnc Zoltán: A magyar légierő doktrinális alapjai, egyetemi jegyzet, ZMNE, 2001.
- 2) Tóth Sándor - Dr. Ruttai László – Dr. Krajnc Zoltán: A légi szembenállás alapjai, egyetemi jegyzet, ZMNE, 1999.
- 3) Dr. Ruttai László – Dr. Krajnc Zoltán – Bunkóczi Sándor – Papp Tamás – Koós Gábor: A légvédelmi rakéta- és tüzérsapatok alkalmazásának alapjai, egyetemi jegyzet, ZMNE, 2003.

Papp Gyula
gypapp57@freemail.hu

THE MILITARY ENGAGEMENT OF MULTINATIONAL UNITS IN THE INTEREST OF THE EUROPEAN SECURITY AND DEFENSE CAPABILITY ENHANCEMENT

Absztrakt

Európában egyre nagyobb szerepük van a többnemzetű békefenntartó kötelékeknek. Hazánk is felismerte a közös katonai képességek kialakításában rejlő lehetőségeket. Írásomban 2 többnemzetiségű alegységet mutatok be. Ezek magyar komponense az 5. Bocskai István Könnyű Lövészdandár állományába tartoznak. 2004 végéig, mint az alakulat parancsnok-helyettese felelős voltam az alegységek felkészítéséért. Cikkem első részében az MLF (Multinational Land Forces) többnemzetiségű dandárt mutatom be. Ennek gyakorlati megalakításában 1998 nyarán Olaszországban személyesen is részt vettem. Írásomban bemutatom az alakulatot, valamint az egyik könnyű lövész század felkészítését, s a végrehajtott gyakorlatának tapasztalatait.

A másik alegység, amelynek tevékenységéről írok a Magyar- Román- Szlovák- Ukrán „Tisza” műszaki zászlóalj. A cikk összegzéseként megállapítom, hogy a többnemzeti kötelékek munkájába való aktív részvétel úgy katonai, mint politikai szempontból megtérülő befektetés a Magyar Honvédségnek

There is a widening role for the multi-national peacekeeping forces in Europe. Hungary has also recognized the possibilities of forming joint military capabilities. In my article I introduce two multi-national subunits. The Hungarian part of the subunits belongs to the 5th Bocskai István Light Infantry Brigade. As the Deputy Commander of that brigade, I was responsible for the training of subunits appointed to the international tasks. In the first part of my article I show/introduce the military formation called Multinational Land Forces (MLF) the multi-national brigade. I personally took part in the foundation of that brigade in Italy in the summertime of 1998. In my article, I present the brigade and the training one of the light infantry companies as well as the experience of fulfilled exercise.

The other multi-national unit is introduced in my work is the Hungarian-Romanian-Slovakian-Ukrainian “Tisza” Engineering Battalion. In the summarizing part of my writing, I have made conclusion that participating in a multi-national force is a real turning investment for the Hungarian Army.

Kulcsszavak: *többnemzetű kötelékek, nemzetközi szerepvállalás, katasztrófa elhárítás, polgári lakosság segítése, harccsoport, nemzeti korlátozás, nemzeti támogató elem ~ multi-national forces, international undertaking, disaster prevention and disaster relief operation, national restrictions, national support element*

During the last couple of years, it happened in the meeting of the Ministers of Defense in Nice the Secretary General (SG) of NATO pointed out there were some contrasts between the countries' military offer in the case of their international peacekeeping tasks and the military capabilities after military developments.

From my point of view, the Hungarian Defense Forces (HDF) always takes its best effort in the case of bilateral and multilateral agreements in order to achieve the desired goals. Moreover, Hungary is 'on the good side' of the NATO's SG's first (above-mentioned) statement.

In addition, in this process Hungary always took initiatives and looked for the existing and future multinational military capabilities.

In this article, I would like to introduce some „good examples” from those I met during my military carrier.

1. HUNGARIAN-ITALIAN-SLOVENIAN MULTINATIONAL LAND FORCE (MLF)

Firstly, I would like to give some background information about the history of setting up, the organization and tasks of the Hungarian-Italian-Slovenian Multinational Land Force (MLF).

It is a multinational brigade size unit idea of which was brought up by Italy in 1996. The following aims were determined by the participating nations at the establishment of the unit

- Tightening the Central and Eastern European states' cooperation;
- Strengthening the security and the defensive capability of the region;
- Increasing the presence of military capabilities in different peacekeeping operations.

a. The main steps of the unit's setting up

The three participating nations – Italy, Slovenia and Hungary signed a „Letter of Intent” on 14 November 1997 in Budapest to prepare the set up of MLF. The next step happened in Udine on 18 April 1998 when the MLF came to life by the signatures of the chiefs of staffs. This time the TRILOG-98 exercise was carried out in which I worked as the deputy commander of the Multinational Brigade. The main aim of the exercise was to overview the military cooperation opportunities of the three countries in order to enhance the safety and security of Europe. The main goals were joint staff exercises and trainings.

The next step was the signing of Memorandum of Understanding by the Defense Ministers in Italy (Udine) on 21 October 1999, which is the legal basis for the Hungarian staff element creating and locating at the Julia Alpine Brigade in Udine. A draft Technical Agreement, a common act plan and a document implying the necessary organizational framework were signed as well.

b. The MLF was established for fulfilling the following principles:

It is a brigade size unit, which consists of light infantry subunits basically. Its task is participation in peace-support operations from the spectrum of humanitarian, searching and rescuing operations through peacekeeping tasks in crisis response operations up to battle operations.

The planned area of operation of the MLF includes all Europe, but focused on the Middle East and around those areas of Southeastern Europe where extreme weather and terrain conditions are typical.

The opportunity is opened for other countries to join the MLF and this unit will be employed as a typical multinational peacekeeping force. For deployment of it, authorization of UN or OSCE is inevitable but it can be used by the request of NATO as well.

c. The organization of the MLF

Command: brigade command, multinational staff which based on the Italian Julia Alpine Brigade's staff.

As the leading nation, Italy gives the commander of the task force and the 60 percent of the manpower of the staff. Hungary and Slovenia gives 20-20 percent of the staff and both of them give the Deputy Commander (DCOM) of the brigade. The Hungarian DCOM of the MLF is always the DCOM of the 5th Infantry Brigade deputy commander.

In peacetime from the side of Hungary and Slovenia, there are two officers and one NCO in service who are the permanent staff element of the MLF in Udine.

Maneuver units: It consists of an Italian regiment, a Hungarian infantry battalion and a Slovenian infantry battalion. While the Italian and Slovenian subunits are specialized in operations on the maintained terrain, the Hungarian battalion with its heavy equipment mainly plays significant role on the light terrain, used as a rapid reaction, and show the power force.

Combat support units: They are an Alpine artillery regiment, an engineer company, and if the task requires the MLF could be strengthened with an armored, recon company.

Combat service units: The main subunits contain a logistic company, a medical company, an HQ support company, a signal company, an MP company and a National Support Element. The three nations have an agreement that the combat support and service units are provided by Italy. According to the Memorandum of Understanding, the Italian side provides the following services to the Hungarian element and the others are national responsibilities:

- Class I (food): Italy provides it in return for reimbursement;
- Class II (equipment): national responsibility;
- Class III (fuel): Italy provides it in return for reimbursement;
- Class III (lubricants): national responsibility;
- Class IV (engineering): national responsibility, but in the case of urgency Italy provides it in return for reimbursement;
- Class V (ammunition, explosives): national responsibility;
- The force deployment and redeployment is national responsibility;
- The military equipment maintenance, support and service are national responsibilities.

d. Control

A Political-Military Steering Group was established in order to control the multinational land force. This group has a meeting annually, but there is a possibility for the participant nations to call it up at any time. To assist the activity of this group the three nations established a Political-Military Working Group, which is built upon the delegates of the nations' MoD, General Staff and Ministry of Foreign Affairs. The Working Group is activated on call. The MLF reached its operational readiness in 2002.

2. THE HUNGARIAN-ROMANIAN-SLOVAKIAN-UKRAINIAN „TISZA” MULTINATIONAL ENGINEER BATTALION

The Defence Ministers of the four countries (Hungarian-Romanian-Slovakian-Ukraine) signed a „Letter of Intent” to form a multinational engineer battalion in Ukraine on 15 January 1999. The purpose of it was to examine the opportunity of the establishment of a multinational engineer battalion for international peacekeeping and humanitarian operations. The main reason to form this unit is that these countries would like to send it into crisis areas in the framework of humanitarian tasks such as disaster relief and prevention operations.

Later on, the participants modified the task, according to this change the multinational battalion's activity exclusively focuses on the area of the river Tisza. Thus, the main task of the battalion is participation in disaster relief and prevention operations in the vicinity of the river Tisza.

a. Main events of the unit's set up:

- 15 January 1999 Uzhgorod
Hungarian, Ukrainian, Romanian Defense Ministers' letter of intent to establish a multinational battalion to assist disaster relief and prevention operations along the river Tisza.
- 18-20 May 1999 Bucharest
General Staff's level meeting in order to timing the related tasks.
- September 1999 Göd
Preparation of the draft memorandum of understanding and Slovakia declared its intention to join the formation.
- 26 May 2000
Four parties' MoD's meeting.
- 18 January 2002 Budapest
The four nations' Defense Ministers signed an Intergovernmental Agreement.
- 15 November 2002 Budapest
The four nations' chiefs of staffs signed a Technical Agreement and it became operative in the next year
- 13-17 May 2002
The first command and staff exercise in Vinogradovo.
- 22 November 2002 Nyíregyháza and Tímár
Evaluation of the operational readiness of the Hungarian element of the battalion.
- 31 December 2002
The battalion reached its full operational readiness.

b. The battle order and the manpower of the TISZA battalion

The battalion based on a multinational command and national elements. The nations elements' manpower based on the equality and follows their own national laws and rules. A national contingent's staff of the battalion may not be more than 200 persons, but may not be less than 100 persons. The national contingents follow their national organizational structure and they are stationed at their own state's area. They execute their tasks with their own equipment.

c. Command and control

The national contingent commander, the chief of staff, and the senior officers are appointed by the sending nation. The subordination of the national contingents belongs to their own country as well. The battalion commander is appointed from that nation in which country the battalion operates.

The contingent commanders of the rest of the contributing nations will act as a deputy commander. The battalion has a liaison team from each country.

d. Training

The battalion holds exercises on the area of one of the parties annually by a rotational basis. The parties plan, organize and carry out their national contingents' training independently.

e. Financing and logistic support of the battalion

During engagement of the battalion in a disaster relief or prevention operation the nations have no charge. The parties ensure their own financial and logistic needs.

In the case of a common operation the logistic resources are given by the host nation. The deployment and redeployment into the area of operation is national responsibility. Covering the first three days' resources (financing, food, fuel, etc.) during an operation is national responsibility. The Technical Agreement determines the necessary equipment and means.

The emergency medical treatment is the task of the host nation. The parties' task is the facilitation of the border crossing procedures.

f. Participation in disaster prevention and disaster relief operation

If a contributing nation issues a request for the battalion, activation through the way of diplomacy the participation is carried out through the requested collaboration by the authorities' approval.

After, the battalion commander takes command the multinational battalion begins the deployment into the area of operation according to the request of the host nation.

The Hungarian part of the battalion which is a reinforced engineer company with the necessary manpower and equipment is appointed from the 5th Infantry Brigade.

After the operational readiness, the battalion is going to be an efficient and effective unit, which will be a considerable mean in the hand of the contributing nations' governments during a disaster relief operation.

I would like to emphasize, that the multinational units are not new units. They are already existed and organized for other tasks in their own countries. The given situation determines and decides the priority of the units' employment.

3.RESULTS OF THE PREPARATION AND TRAINING OF THE MLF'S HUNGARIAN COMPANY

In the second part of my writing, I would like to give information about the results of the preparation and training of the MLF's Hungarian company

The experience of the nearly half decade long common work was the basis for the Hungarian MLF unit that started its first real mission in NATO (KFOR) operation in November 2005. The decision that a company from the Hungarian MLF battalion took part in this operation was made in 2004. This was in harmony with endeavor that Hungary wanted to increase its presence on the Balkan.

The unit executed its tasks under the command of the KFOR's South-West Brigade Task Force Aquila. In the framework of this – to ensure the freedom of movement, to ensure safe and secure environment for civilian population and to protect the minorities and religious places – the unit checked the designated area continuously, gave safe and secure environment to the repatriated Serb minorities, executed daily patrols and ran mobile checkpoints. Moreover, the soldiers of the company trained themselves how to run air deployed check points, how to close hot areas, and additionally they carried out searching and rescuing trainings. They gained experience about these areas during real situations and trainings.

a. Company's mission

The company finished its duty successfully. Weapon was not used and personal injury did not happen. The company reached its goals, which were given by the superior command.

I would like to introduce some typical executed tasks:

- Daylight patrol: 227 tasks;
- Patrol during night: 170 tasks;
- On foot patrol: 93 tasks;
- Check point: 460 tasks;
- Observations: 380 tasks;
- Escort: 64 tasks.

b. Experiences of the preparation for the mission and deployment

The tasks of the company that were determined in July 2005 were changed many times during the mission by the lead nation. The information partially was known during the preparation for the mission. The tasks became identified exactly after the advance party deployment in January 2006. The organization of the company based on this team experiences. The equipment list implied the most necessary equipment and devices but some accommodation problems came up after the deployment of the company to the theater. The company needed many additional materials such as containers, office furniture, ect. The preparation period was successful and useful. The bulk of the central training (for example the communication, public health, logistics, cartography), gave a useful knowledge to the soldiers. During the common training with the joint elements, our soldiers got a lot of experience about the areas of airlift, urban war fighting and crowd riot control (CRC). This new knowledge became a very good base for the operations in Kosovo.

It is confirmed that the KFOR Directives, KFOR Instructions, KFOR Standing Operation Procedures (SOPs) and other military manuals are inevitable and vital for the preparation and

during a mission as well. These manuals and rules are influenced fundamentally the soldiers' activity and the command and control tasks of the company's commander.

These manuals and SOPs define accurately the tasks of the soldiers and determine the exact procedures in the area of operation such as how a car control check point has to run, what the main principles of an observation point set up are, what kind of personnel equipment has to be used in the area of operation. The main disturbing problem was that the company had to take over its full equipment and materials during the preparation period.

Despite of the soldiers effort, the equipment was not full neither on the time of the readiness evaluation (15 December 2005), nor the later designated day which was on the 05 of January 2006. Motor vehicles were missing, and the needed furniture was not available. Unfortunately, but fact, the majority of the problems came up because of the precipitation.

c. Experience of the operational cooperation

The HDF MLF KFOR executed its tasks under the command of the Multinational Brigade South-West Task Force (TF) Aquila North-East's Battalion combat team. The company was deployed to Pec in Vilaggio Italia camp where the Aquilla's command and staff functioned as well. The brigade HQs set up in Prizrenben and our own battalion functioned in Gorazdevac. On 15 May 2006 the brigade was reorganized and in the northern part of Kosovo Task Force West (TFW) was formed under the command of Italy.

TF W's staff located in camp Vilaggio Italia as well. The Aquilla's battle group's name was changed to Manouvre Group (MG) but its tasks and responsibility were not changed. The Hungarian company continued its tasks in the designated area of operation. The General Support Agreement (GSA) named the Italian National Support Element responsible for the support and service according to the Technical Agreement.

In case of the operational command, the company got the tasks directly from the North-East Battalion but sometimes those came from the MG. The GSA has provided the logistic support. One infantry platoon positioned onto Bica Grabac with weekly rotation. During the last two months, one platoon served as a rapid reaction force and positioned to Gorazdevac as well. The command, control and the cooperation was not easy because of the outgoing tasks in other areas of operations. These operations lasted from an hour to several weeks so it is demanded close operational and logistic cooperation with other nations' staff.

As we can see, the company had to operate in three or four different areas at the same time and the company had to work between difficult and different operational and logistical circumstances. Practically, the company commander had to send more liaison teams and he had to focus his work around on the main tasks of the company. Besides of that the company commander had to maintain the command lines with his Hungarian superiors as well. We can say that the company's staff contained the necessary elements. The most difficult period of the mission was, when the command and control of the company was really complicated because of the bulk of the preparation for the next tasks, the management of the ongoing tasks and the maintenance of the support and report system toward Hungary in the same time during several days. Managing the strength always required flexibility, because the lead nation did not establish computer network so the company command had to issue orders in hand-written way. In case of application of other elements such as Explosive Ordnance Disposal EOD teams, engineer units or medical units the lines of communication caused a lot of difficulties. The main problem derived from lacking the language skills and radio equipment incompatibility. On the area of CRC our known, used and trained method was almost the most effective in the mission.

I would like to emphasize, that this knowledge was recognized by the KFOR command entirely and we had to organize and run trainings for other nations' soldiers.

d. Organizational and functional experience

Important experience, that Hungary did not apply national limitations at all. The offered military unit would be used in every operation despite of that the unit had no appropriate equipment for task execution and the task requires more budget than it was planned.

The Technical Agreement as a core document influenced the function of a unit the most in multinational environment. This was the reason that it had to develop the best (ez practice in order to avoid difficulties. Unfortunately, running medical center was not a part of the technical agreement of the HDF MLF KFOR company. Because of it, this kind of cooperation has run via agreements with other contributing nations. It would be important to make agreements and control by the technical agreements the followings: detailed list of cooperation such as set up of work places, offices, water supply, norms of accommodation, number of containers, etc.

We can say that some elements of the unit exceeded the company's tasks like Human Intelligence (HUMINT). The 25 head platoons are effective but in almost every case, we had to reinforce them from the transportation section, signal section or the staff.

The daily 'framework' tasks yielded the result that it was necessary to separate the squads into three different tasks. Because of this, we had to train the soldiers to fulfill multifunctional tasks. The soldiers had to have skills in the following areas, for example: driving, communication, and medical treatment. The ordered administrations cause difficulties to the company as it necessary.

The HUMINT section as a part of the company was totally opposite of the KFOR standards and requirements because this element was organized at brigade level and we used it at the company level. In order to assure this section is working requirements we had to plan and organize a lot. The company commander's tasks were grouping amongst the infantry method. The lack of National Support Element (NSE) made his work more difficult than it was necessary. Fundamental, on the KFOR area the soldiers' supply is independent from each other. In the practical life, it was difficult to understand for example, that a Hungarian unit requests an invoice from another Hungarian one in exchange for a given service.

The role of the national support element could be determining at the purchases, at the servicing motor vehicles in order to support the operation of the unit. Development of the entering into a contract, and enforcing the technical agreement also could be run via the NSE.

The Hungarian concept - so the HDF 64th Logistic Regiment's role - did not take care this level of the support and supply in the area of operation. Although the Logistic Regiment is the base of the support and supply in Hungary, it does not have an element for operational areas abroad to do it.

Following the KFOR example we would have to consider to deploy an independent support organization which could execute this kind of tasks and could facilitate the tasks of the maneuver units' commanders and staffs.

Some words about the Military Police (MP) force. I can express the Hungarian Military Police force on the theatre of war had been justified. It is really important, because disciplining drivers, carrying out road checks, inspecting car accidents are MP tasks at the KFOR and national responsibility as well. So we can say that the lack of own MP elements is a disadvantage. We can request an MP unit in every case from the KFOR headquarters.

Application of the own NSE and MP units in the area of operations could facilitate our maneuver units' commanders' tasks. They had to deal command and control only the units' peacekeeping operations and tasks.

e. Experience of the rotation and redeployment of the company

Beside the main task of the company, an inventory was ordered to make it in July. It gave a very good base for the handover of responsibility of the mission. The main problem was that parallel with it the company had to continue its peacekeeping tasks. During the inventory, two platoons of the company and a small staff carried out tasks in the French sector meanwhile the daily tasks were intensified as well because of the Italian subunits' hand-over. The proper execution of the inventory divided the strength of the company.

The timing of the handover of responsibility of the mission was acceptable and could support the continuous task share and at least the 50 percent's combat readiness. The company was able to work during the period of the hand-over with three platoons, although the last platoon which was deployed to Kosovo was not able to operate through two or three days because the lack of weapons, ammunition and other materials. This platoon took over its materials and equipment during this period.

I would like to underline the importance of the continuous command and control handover as well. The previous and the new commander had to cooperate every time and every case during the handover. It was the most important. The new commander always got the timely and appropriate information and experience from the previous one.

In order to complete the HDF MLF KFOR company's mission the full disbanding of the unit was required on paper. This task was run according to the Hungarian superior's order saying the deadline for that on 30 October 2006.

CONCLUSIONS

The company executed the tasks of the deployment to the theater successfully. It was able to reach the operational readiness on time. The company executed its tasks on high level and the KFOR Headquarters recognized it several times. The cooperation with the Italian command was continuous. The lines of communications worked reliable to Hungary during the whole mission. The company got support from the commands and from the other contributing nations as well.

From my point of view, the activity of the Hungarian company during this mission verified that the MLF is an applicable unit for NATO and EU operations and it can guarantee the Hungarian participation for these kinds of operations. The Hungarian element of the MLF is worth improvement.

It can give a professional and rapid deployable strength to other NATO and EU ad-hoc coalition forces.

It can have an important role in regional cooperation as well. The future improvements of the MLF, the role of Hungary in it and enforcement its interests could be increased.

BIBLIOGRAPHY

1. László Szép–Zoltán Bárány The Hungarian-Italian-Slovenian Multinational Land Force (MLF)
2. Multinational Land Force – MLF (Udine), national military representative reports in connection with the subject to the Commander of the HDF Land Force Command (2004–2005).
3. The reports of the HDF MLF KFOR company commander
4. The agreement signed by the governmental representatives of Hungary, Italy and Slovenia in April 1998

5. The 1998. XLV. law.
6. The Technical Agreement of the MLF (21 October 1999)
7. The Memorandum of Understanding of the MLF (Egyetértési Megállapodás)
8. Agreements and minutes which were signed during the political-military decision making process (1998-2005)

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

dr. Nagy Károly
Miniszterelnöki Hivatal főosztályvezető,
kormány-főtanácsadó

ENERGIABIZTONSÁGI KÖZPONTOK

Absztrakt

Az energiabiztonság kérdése mára az egyik legfontosabb globális biztonsági problémává vált. Ez a kérdés az Európai Unióban is élesen felvetődik, különös tekintettel az Unió orosz energiaszállításoktól való függőségére. A NATO is kiemelt fontosságú témaként kezeli az energiabiztonságot. A kérdés idehaza is a politikai pártok és a társadalmi közgondolkodás érdeklődésének homlokterébe került. Mindenki számára nyilvánvaló, hogy a téma újfajta megközelítést igényel. Hogyan tegyünk ezt? Szerző erre a kérdésre keresi a választ egy saját konkrét kezdeményezése kapcsán megindult hazai szerveződés elméleti alapjainak és gyakorlati célkitűzéseinek a bemutatásával.

The issue of energy security has emerged as one of the most critical global security problems. The European Union has also treated it with top priority considering its dependence on the Russian energy supply. NATO has also given special attention to the issue of energy security. The same topic has also attracted the attention of political parties and public thinking in Hungary. From this it follows that there is a need for the elaboration of a new approach but the question is how to proceed to it. The author tries to find an answer to this question by presenting the theoretical foundation of a Hungarian organization initiated by himself and the practical objectives thereof.

Kulcsszavak: Energiabiztonság, tudásközpont, NATO, NATO átalakulás, Európai Biztonság- és Védelempolitika, intézményfejlesztés, stratégiai tervezés ~ Energy security knowledge centre, NATO, NATO transformation, European Security and Defence Policy, institutional development, strategic planning

ENERGIABIZTONSÁG – ÚJFAJTA MEGKÖZELÍTÉS

Az energiabiztonság kérdése mára az egyik legfontosabb globális biztonsági problémává vált. Ez a kérdés az Európai Unióban is élesen felvetődik, különös tekintettel az Unió orosz energiaszállításoktól való függőségére. Annak idején az Európai Unió soros elnöki tisztét betöltő Németország kancellárja, Angela Merkel az energiabiztonság erősítését jelölte meg

programjának egyik fő célkitűzéseként. A NATO bukaresti csúcserkeztetén ugyancsak fontos döntést hozott az energiabiztonság kérdésében. A kérdés idehaza is a politikai pártok és a társadalmi közgondolkodás érdeklődésének homlokterébe került. Mindenki számára nyilvánvaló, hogy a téma újfajta megközelítést igényel. Hogyan tegyük ezt? A közleményben erre a kérdésre keresem a választ.

NATO SZEREPVÁLLALÁS

Az energiabiztonsággal kapcsolatos NATO szerepvállalás szükségessége a rigai csúcstalálkozón (Riga Summit) elfogadott nyilatkozat 45. pontjában került meghatározásra: „A NATO stratégiai koncepciója értelmében a szövetség biztonsági érdekeit is érinti a létfontosságú erőforrások áramlása megzavarásának problémája. Egy olyan összehangolt nemzetközi erőfeszítést támogatunk, amely figyelembe veszi az energia-infrastruktúrák kockázatait, és elősegíti azok biztonságát. Az Állandó Ülés Tanácsa olyan utasítást kapott, hogy az energiabiztonság területén folytasson konzultációkat a legközvetlenebb kockázatokról, annak érdekében, hogy meghatározásra kerüljenek azok a területek, ahol a NATO értéknöveléssel elősegítheti a szövetségesek biztonsági érdekeinek megvédését, és amennyiben szükséges, támogassa a nemzeti és nemzetközi erőfeszítéseket”[1].

Jamie Shea, a NATO védelempolitikai és tervezési igazgatója kifejtette [2] a jelenlegi viszonyok közt a NATO energiabiztonsági problémák megoldásában való részvételének négy lehetséges területe valószínű. Először is a NATO létre tudna hozni egy állandó értékelő és megfigyelő mechanizmust, hogy figyelemmel kísérhesse az energiabiztonsággal kapcsolatos fejleményeket. A NATO második lehetséges szerepe a szövetséges államoknak nyújtott biztonsági támogatás. Ez rugalmas intézkedéseket foglalhatna magában az egyes szövetségesnek, vagy szövetséges országok csoportjának nyújtott támogatástól kezdve, egyes energiatermelő berendezések infrastruktúrájának szükség szerinti NATO műveletekkel garantált biztosításáig. A NATO harmadik potenciális feladata lehet a tengeri felderítés alkalmazása. Saját területi vizeik oltalmazásáért általában a tagországok felelősek, a NATO azonban kifejlesztett egy „hézagpótló” képességet a hajózási és kommunikációs útvonalak biztonsági aspektusai kezelésére. A NATO negyedik lehetséges szerepe az önálló műveletek. Ezek kifejezetten az olaj, vagy gázellátás biztosítására tervezett műveletek, egy aktuális konfliktus vagy válság esetén. A NATO energiabiztonsággal kapcsolatos szerepe meghatározásának fontos politikai vonzatai is vannak, például a kapcsolatok fejlesztése más szervezetekkel és partnerekkel. Az igazgató szerint a fenti területeken kibontakoztatott erőfeszítéseket egyetlen átfogó politikai-katonai energiabiztonsági koncepcióban kell összefoglalni.

A bukaresti NATO csúcstalálkozó végül is az Észak-Atlanti Tanács tagországai vezetőinek április 3-i találkozásának jegyzőkönyve 48. pontja szerint az alábbi szövegű határozatot fogadta el: „A Rigai Csúcstalálkozó feladatszabására adott válaszként elkészült a „NATO szerepe az energiabiztonságban” című beszámoló. A szövetségesek meghatározták azokat az alapelveket, amelyek támpontul szolgálnak a NATO megközelítés számára ezen a területen és körvonalazták a további tevékenységek számára a lehetőségeket és ajánlásokat. Ezen alapelvek alapján a NATO az alábbi területeken vállal kötelezettséget: információ- és hírszerzés egyesítése és megosztása; projektek stabilitásának biztosítása; fejlett nemzetközi és regionális együttműködés; következmény menedzsment támogatása; valamint a kritikus energia-infrastruktúra támogatása. A szövetség folytatja a konzultációt az energia területén jelentkező legközvetlenebb kockázatokról. Biztosítjuk, hogy a NATO erőfeszítései értéknövelt legyenek, teljes mértékben összehangolt legyen a nemzetközi közösséggel és beépítésre kerüljenek a nemzetközi közösség szervezeteibe, amely az energiabiztonságra specializálódott számos szervezetet foglal magában. Feladatul szabtuk az Állandó Ülés

Tanácsa számára, hogy készítse a 2009-es csúcstalálkozóra egy konszolidált beszámolót az energiabiztonság területén elért eredményekről.”[3]

A csúcstalálkozó előkészítése során több európai NATO tagország felvetette, hogy az energiabiztonság terén mutatkozó, nemzetállami szinten megoldhatatlan problémákat elsősorban az Európai Unió szintjén kellene kezelni. A NATO szerepvállalásnak elsősorban a kritikus energia ellátási infrastruktúra rendszerek védelmére kellene korlátozódnia, az energiabiztonsággal kapcsolatos politikai, gazdaságpolitikai kérdések megoldásának terepe elsősorban az Európai Unió. Ezzel szemben felvetjük, hogy miközben az Európai Unió biztonsági intézményrendszere még igencsak alakulóban van, már látszik, hogy az energiabiztonsági problémák túlmutatnak az Unió lehetőségein. Nemcsak a modern nemzetállamokat sújtja a Manuel Castell's szerinti [4., 356. oldal] funkcióvesztés¹, hanem a nemzetközi intézményeket is. Általában beszélhetünk globális intézményi válságról. Ennek lényege, hogy a különböző állami- és nemzetközi intézmények egyre rohamosabban válnak funkciótlanná, azaz még növekvő erőforrás bevonás mellett sem képesek hatékonyan megszervezni a „hatáskörükbe utalt” objektív társadalmi szükségletek kielégítését, illetve nem képesek követni a szükségletek változásait, átalakulásait.

AZ EURÓPAI BIZTONSÁG ÉS VÉDELEMPOLITIKA SZELEKTIVITÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

Az energiabiztonság globális probléma, ezért kezeléséhez globális viszonylatokban működni képes nemzetközi intézményre van szükség. Egyetlen olyan intézmény van, amely alkalmassá tehető erre a szerepre, ez pedig a NATO. A NATO-ban egy jól kidolgozott stratégia (NATO Transformation)² mentén egy nagy horderejű intézményfejlesztési folyamat (nem reform!) bontakozott ki. A fejlesztés révén a NATO alkalmassá válhat a globális biztonsági problémák, köztük az energiabiztonság kezelésére. A siker a szövetség tagállamai összefogásától, egyhangú támogatásától függ. Többek között egységes álláspontra, állásfoglalásra lenne szükség az európai uniós NATO tagországok részéről az Európai Biztonság és Védelempolitika (ESDP) fejlesztése fő irányainak meghatározása tekintetében. Mint azt korábban levezettük, hogy az ESDP-nek – már csak az Unió funkcionalitási korlátai miatt is – „szelektívnek” kell lennie [5., 49. oldal]. Ez alatt azt értjük, hogy nem szabad a nemzetállami szinten (adott esetben az Uniós tagországok szintjén) elvesző védelmi-biztonsági funkciók teljes körű reprodukálására törekedni az Unióban. Az Európai Unió olyan biztonsági kérdésekkel foglalkozzon, amelyeket tényleges meg is tud oldani, azaz amelyek tekintetében reális funkcionalitással rendelkezik. A többi esetben a többségükben egyébként a NATO-ban is tag országoknak egységesen arra kellene törekedniük, hogy a NATO átalakulási folyamatot felgyorsítsák, többek között a NATO globális energiabiztonsági szerepvállalására alkalmassá tétele érdekében.

¹ „A modern központosított nemzetállam fokozatosan elveszti funkcióit” - állapítja meg Nyíri Kristóf a „Globális társadalom és lokális kultúra a hálózottság korában” című tanulmányában, de hozzá is teszi, hogy „a funkcióvesztés semmiképpen nem totális” [6, 1291.old.]. Nyíri Manuel Castells-től idézi a következőket: „Az állam nem tűnik el ...Egyszerűen csak kisebbé válik az Információs korszakban. Lokális és regionális kormányok formájában burjánzik, amelyek a világot telehintik projektjeikkel, választórétegeket építenek föl, s nemzeti kormányokkal multinacionális társaságokkal és nemzetközi szervekkel tárgyalnak. A gazdaság globalizációjának korszaka egyszersmind az államiság lokalizációjának korszaka. Aminek a lokális és regionális kormányok hatalom és eszközök tekintetében híján vannak, azt rugalmassággal és hálózottsággal egyenlítik ki. Ha valakik vagy valamik, hát csakis az ilyen kormányok felelhetnek meg a gazdaság és információ globális hálózati dinamikájának.” [6, 1292.old.]

² A NATO átalakulási folyamat lényegét, stratégiáját mutatja be James Jones tábornok cikke [7].

GLOBÁLIS ENERGIABIZTONSÁGI KONCEPCIÓ MEGALKOTÁSA

Ha az energiabiztonsági problémák globális, egységes rendszerben történő kezelésére törekszünk, akkor meg kell alkotnunk ezt az „egységes” rendszert. A rendszer mindig emberi alkotás, melynek kialakítása, fejlesztési során a célélérés szempontjából „lényeges” dolgokat következetesen megkülönböztetjük a „lényegtelenektől” és ennek révén a kezelhetetlen komplexitást kezelhetővé redukáljuk. Minél nagyobb, bonyolultabb rendszereket alkotunk, minél inkább „behatolunk” a rendszeralkotás során a makro, illetve globális létszférákba, annál gazdagabbak, változatosabbak lesznek a fejlesztett rendszerünk létezési koordinátái. Egy globális energiabiztonsági rendszer számos eleme – nem tekintve a rendkívül fejlett technológiai megoldásokra alapuló műszaki-infrastrukturális feltételeket – még nagyon sokáig csak fogalmi konstrukciók formájában létezhet. Ez természetes, hiszen a rendszer megalkotása nem más, mint az alapfogalmak tisztázása, meghatározása és a köztük lévő viszony feltárása. A gondot az okozza, hogy a kiinduló fogalmi konstrukció helyessége csak a „tárgyasítás” folyamatában, azaz miközben a rendszer elemei egyre inkább a fizikai létezés koordinátáit öltik fel, igazolódhat, vagy kérdőjeleződhet meg. Hatalmas elméleti munka veszhet kárba, ha a gyakorlat nem igazolja az előfeltevéseket. Lényegében ezen rendszeralkotás kiindulópontját képezheti az a „politikai-katonai, energiabiztonsági koncepció”, amelyről a NATO védelmi és tervezési igazgatója beszélt.

A rendszeralkotás azért is szükséges, mivel csak a rendszerként megalkotott létezők biztonságával tudunk céltudatosan foglalkozni, csak rendszerek esetében vagyunk képesek hatékonyan bevetni a biztonságvédelem teljes eszköztárát. A biztonság ugyanis alapvető rendszerfogalom. Biztonság alatt a rendszer (adott esetben az energetikai rendszerek) normál állapota fenntartása feltételeinek összességét értjük [8., 31. oldal]. Ahogy ezt Kornai János „A hiány” című művében még 1980-ban kifejtette, a „normál állapot” kifejezéshez nem kell kapcsolnunk semmiféle kimondott, vagy kimondatlan értékítélet gondolattársítást. Egyszerűen arról van szó – mint írja –, hogy „adva van egy rendszer, amelynek mind külső körülményei, mind pedig belső viselkedési szabályosságai többé-kevésbé stabilak. E rendszer fő állapotváltozóinak „törvényszerű”, „reguláris” értékeit, az állandósult állapotot nevezhetjük normál állapotnak. A rendszer kisebb külső- vagy belső zavarai eltérítik az állapotváltozók értékét a normálistól, de ez a „normál” állapot fejezi ki – ingadozások közepette – az uralkodó tendenciát” [9., 63-64. oldal]. Számos tapasztalati tény szól amellet, hogy a makroszintű biztonság, illetve annak egyes részterületein a normál állapot fogalmára alapozott biztonság-definíció „működőképes”.

A fentiekre alapozva – első megközelítésben – az energiabiztonság (szűkebb) fogalma meghatározható úgy, mint a kritikus energia (energetikai) infrastruktúra normál állapota fenntartása feltételeinek összessége. A globális összefüggéseket, a politikai és gazdasági dimenziókat is figyelembe vevő meghatározás szélesebb körű elméleti megalapozást tesz szükségessé, amely túlmutat a jelen tanulmány keretein.

ENERGIABIZTONSÁGI KÖZPONT, MINT TUDÁSKÖZPONT

Meg kell találnunk a hazai energiabiztonsági problémáink kezelésének és egyben a nemzetközi együttműködésbe való bekapcsolódásunk módját. Ki kell alakítanunk a megfelelő intézményi feltételeket. Erre vonatkozó javaslatunkat az alábbi megfontolásokra alapozzuk.

A meglévő kormányzati-igazgatási struktúrák nehezen boldogulnak az ágazatot terhelő rendkívül intenzív, sőt néha agresszív külön-érdek érvényesítéssel. Az energiabiztonság problémakörében a tisztánlátást hamis hiedelmek, ideológiai anakronizmusok is nehezítik. A külön-érdek érvényesítők céljaik elérése érdekében előszeretettel használják ki a különböző környezetvédő és egyéb civil szervezetek jóhiszeműségét, jó szándékú törekvéseit. Nehéz

„igazán független” szakértőket találni, akiknek az objektivitására a kormányzat támaszkodhatna.

Az energiabiztonság problematikája olyan fokú komplexitást mutat, amelynek kezelhetővé redukálása túlmutat az egyes ember, vagy emberek csoportjai ilyen irányú lehetőségeinek határain. A komplexitás egyik fontos összetevője a stratégiai szemlélet, megközelítési mód iránti igény. Az energetikában ez különösen fontos. Itt minden lépésünket a jövőbeni, hosszú távú megfelelés szempontjából kell vizsgálni, illetve megtenni. Példának okáért, ha ma döntés születne a paksi atomerőmű új blokkokkal való bővítéséről, úgy ezek üzembe állására legkorábban (legalább is egyes szakértők szerint) csak mintegy 15 év múlva számíthatnánk.

A döntéshozóknak tehát megfelelő támogatásra van szükségük. Itt nem elegendők a kutatóintézetek tanulmányai, a bölcs tanácsadók és szakértők szakvéleményei. Más, ennél egyszerűbb esetekben is naponta megtapasztaljuk, hogy a politikai és gazdasági érdekek az információhiány, illetve a jól szervezett dezinformáció hatására miként „kapnak gellert”, siklanak ki még a biztos tudásra alapuló, jó szándékú tanácsok, javaslatok is. Valami erősebb támogatásra van tehát szükség, olyasvalamire, ami ráépül, támaszkodik a tudósok, szakértők, gyakorlati szakemberek tapasztalataira, tudására, hatékonyan fel is használja azokat, de mégis többre képes ezek egyszerű összegzésénél.

A megoldást egy energiabiztonsági központ létrehozatala jelentheti. Az energiabiztonsági központ (a továbbiakban: Központ) alaprendeltetése az ország energia szükséglete hosszú távú biztosításával kapcsolatosan felmerülő problémák minőségileg új alapon történő megoldása intézményesített feltételeinek megteremtése. A Központ képes megfelelő támogatást nyújtani a döntés előkészítéshez, és a döntések megvalósítása során felmerülő problémák megoldásához. A Központ egy valóságos energiabiztonsági tudásközpont lenne, a tudásközpontok minden funkciójával, jellemzőjével³. Ennek megfelelően a Központ alapvető funkciói:

- a helyes energia politika, az energetikai fejlesztések, a szabályozás, stb. kialakításához szükséges új ismeretek, információ hatékony, gyors előállítása;
- a helyes energia politika kialakításához és érvényre juttatásához, az energia biztonsági problémák felismeréséhez és megoldásához szükséges tapasztalati tudás megszerzésének felgyorsítása;
- hatékony tudástranzfer kialakítása, fenntartása, folyamatos továbbfejlesztése, az energia biztonsági problémák kezeléséhez szükséges tapasztalatok, ismeret átadás minőségileg új alapokra helyezése, a legjobb gyakorlat közvetítése érdekében.

Meg kell jegyezni, hogy nem mindenfajta tudásközpontnak nevezett szervezet alkalmas erre a szerepre, hanem csak azok, amelyek egyes szakterületek vonatkozásában képesek a fenti három alapvető tudásmenedzsment funkció megvalósítására.

A hitelesség az alapvető érték az energiabiztonsági központ esetében. Ennek biztosítása érdekében a Központ működése finanszírozásának függetlennek kell lennie a közvetlen politikai-kormányzati ráhatásoktól, de az üzleti szférától is [9.,183-184.oldal]. Ez úgy oldható meg, ha normatív finanszírozási technikákat alkalmazunk, azaz a Központ működéséhez szükséges költségfedezetet az állam az állami költségvetés valamely kiadási, vagy bevételi tételéhez kötjük, annak százalékos arányában. Ezt törvényben kell szabályozni.

Hasonló energiabiztonsági tudásközpontok, mint a problémamegoldás új intézményi, infrastrukturális feltételei biztosítják a helyes döntések kialakításának, a cselekvéshez szükséges tudás átadásának-megszerzésének feltételeit a nemzetállamok szintjén általában. Létrehozható ezen tudásközpontok akár globális kiterjedésű hálózata is. Ebben az esetben a

³ A tudásközpontok alapfunkcióit korábbi tanulmányaimban [10], [11] részletesen levezettem. Ezek alapján kerültek meghatározásra a energiabiztonsági központ funkciói.

tudásközpontok a leibniz-i értelemben vett globális problémamegoldó hálózat „csomópontjaiként” is felfoghatók.

A helyes döntések érvényre juttatásához, a cselekvés megvalósításához azonban másra is szükség van, nevezetesen egy olyan globális intézményre, amely képes konszenzust teremteni a nemzetállami érdekek mentén, képes összehangolni-koordinálni a nemzetállamok védelmi-biztonsági törekvéseit, és önálló képességekkel is rendelkezik a „gazdátlan” problémák megoldása érdekében. Ilyen globális intézménnyé válhat a biztonsági problémák, adott esetben az energiabiztonság viszonylatában a NATO.

ÖSSZEFOGLALÓ

Az energiabiztonság globális problémává vált, amelynek kezelése megfelelő intézményrendszer kialakítását igényli. Egyfelől szükség van egy globális méretekben működni képes nemzetközi intézményre, másfelől létre kell hozni az energiabiztonsági problémák megoldására szakosodott nemzeti intézmények (energiabiztonsági központok) globális hálózatát. Az energiabiztonsági központok lényegében tudásközpontok, melyek legfontosabb funkciója a döntések alapjául szolgáló információ hitelességének biztosítása. A hitelesség a közvetlen politikai-kormányzati ráhatástól és az üzleti szférától való független finanszírozási rendszer kialakítását igényli. A globális szerepvállalásra alkalmassá tehető intézmény a NATO. Ahhoz, hogy a NATO betölthesse energiabiztonsággal kapcsolatos szerepét, az Európai Biztonság- és Védelempolitika (ESDP) megfelelő alakítására van szükség. Ki kell dolgozni egy globális energiabiztonsági koncepciót.

Az energiabiztonság központok hálózatának kiterjedése messze túlmutat a NATO jelenlegi tagországi keretein. A hálózat fejlődése azonban megfelelő alapokat teremthet a NATO intézményrendszere globális kiterjesztéséhez. A két stratégiát tehát összehangoltan, de szervezési bázisát tekintve egymástól függetlenül kell kibontakoztatni. Meg kell találni, ki kell alakítani az energiabiztonsági központok globális hálózata fejlesztésének koordinálására alkalmas intézményi-együtműködési feltételeket. Mindezen feladatok végrehajtásának megalapozása érdekében ki kell dolgozni a fentiek szerinti globális energiabiztonsági koncepciót, azaz meg kell alkotni, ha egyelőre még csak fogalmi konstrukciók szintjén a globális energiabiztonsági rendszert.

A hazai feltételek megteremtése végett kezdeményeztük egy magyarországi energiabiztonsági központ létrehozatalát. A Központ képes bekapcsolódni a nemzetközi energiabiztonsági együtműködésbe akár egy későbbiekben létrejövő globális hálózat elemeként is. A Központ létrehozatalának megalapozása több tárca együtműködésével, tudományos kutatóhelyek és energetikai profilú gazdasági szervezetek bevonásával megkezdődött.

Irodalomjegyzék

- [1] Riga Summit Declaration. Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Riga on 29 November 2006. <http://www.nato.int/docu/pr/2006/p06-150e.htm>
- [2] Jamie Shea explains why energy security is an issue for the Alliance. NATO Review (www.nato.int/docu/review/2006/issue3/english/special1.html) (Letöltés dátuma: 2008. április 2.)
- [3] Bucharest Summit Declaration. Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Bucharest on 3 April 2008. <http://www.nato.int/docu/pr/2008/p08-049e.html>
- [4] Manuel Castells: The Information Age – Economy, Society and Culture, Oxford: Blackwell Publishers, 1996.
- [5] Nagy, Karoly: Slow down of globalization and the European Security. Tradecraft Review, Periodical of the Scientific Board of Military Security Office ((ISSN 1785-1181), 2007/Special Issue, pp. 44-55.
- [6] Nyíri Kristóf: Globális társadalom és lokális kultúra a hálózottság korában. Magyar Tudomány, 1998/11. szám, 1286-1297. oldal.
- [7] Jones, James: NATO Transformation and Challenges, RUSI JOURNAL, vol. 150, no.3, June 2005, pp.10-14.
- [8] Nagy Károly: Adatvédelem – informatikai biztonság. Előadás a HISEC'93 Konferencián, Budapest, 1993. december 7-9. Megjelent a Nemumann János Számítógéptudományi Társaság: Adatvédelem, adatbiztonság, HISEC '93 kiadványában (ISBN 963 8431 806).
- [9] Kornai János: A hiány (harmadik kiadás) Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1989.
- [10] Nagy Károly: Tudásközpontok szerepe az új biztonsági kultúra kialakulásában. Szakmai Szemle, a Katonai Biztonsági Hivatal Tudományos Tanácsának Kiadványa (ISSN: 1785-1181), 2007/1. szám, 172-184. oldal.
- [11] Nagy, Karoly: The Role of Knowledge Centres in the information warfare. Előadás az ECIW 2007 (The 6th European Conference on Information Warfare and Security. Defence College of Management and Technology, Shrivenham, UK, 2-3 July 2007.) konferencián. Megjelent a konferencia kiadványában. (ISBN 978-1-905305-49-0 Cd), pp.181-186