

A MAGYAR HONVÉDSÉG  
ÖSSZHADERŐNEMI PARANCSNOKSÁG FOLYÓIRATA

# SEREGSZEMLE

„FEGYVER, FEGYVER, FEGYVER KÉVÁNTATIK,  
ÉS JÓ VITÉZI RESOLUTIO!”

(ZRÍNYI MIKLÓS)



**AZ MH ÖSSZHADERŐNEMI  
PARANCSNOKSÁG FOLYÓIRATA**



# AZ MH ÖSSZHADERŐNEMI PARANCSNOKSÁG FOLYÓIRATA

Megjelenik negyedévente  
XIV. évfolyam, 2. szám, 2016. március–június

## **Felelős kiadó**

Huszár János vezérőrnagy  
az MH Összhaderőnemi Parancsnokság  
parancsnoka

## **Szerkesztőség**

Postacím: 8000 Székesfehérvár,  
Zámolyi út 2–6.  
8001 Pf. 151

Telefon: 22-542808; Fax: 22-546975

e-mail: fi.karoly@mil.hu

A lap elektronikus változata megtekinthető a [www.honvedelem.hu/cikk/28301/](http://www.honvedelem.hu/cikk/28301/) seregszemle-kiadványok-gyujtemenye linken

## **Felelős szerkesztő**

Fi Károly Ferenc

## **Szerkesztőbizottság**

Elnök:

Dr. Lippai Péter ezredes

Elnökhelyettes:

Dr. Ruszin Romulusz ezredes

## **Tagok**

Dr. Boldizsár Gábor ezredes

Dr. B. Stenge Csaba

Dr. Király László

Dr. Koller József ezredes

Dr. Molnár Ferenc ezredes

Dr. Nagy Ferenc alezredes

Dr. Sári Gábor alezredes

## **Szerkesztőségi titkár**

Tóthné Hegyi Viktória törzsszázlós

HU ISSN: 2060-3924

Készült: 500 példányban

Lapzárta: 2016. június 15.

## **Nyomdai előkészítés, nyomás**

Tördelés: Teszár Edit

HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs

Szolgáltató Nonprofit Kft.

Felelős vezető:

Benkóczy Zoltán ügyvezető igazgató

A folyóirat az MH ÖHP alaprendeltetéséből adódó kérdések katonai-szakmai fóruma.

A szerzők szakmai véleményét a lap híven közli, azok tartalmáért a szerző felel!

A szerkesztőség azonban fenntartja magának a jogot a cikkek rövidítésére, a szükséges nyelvi és formai javítások végrehajtására.

Kéziratokat a szerkesztőség nem őrizz meg és nem küld vissza.

A megrendelés nélkül beküldött kéziratokat a lehetőségeink szerint gondozzuk.

*A közölt tanulmányokban megjelenő vélemények nem feltétlenül azonosak az MH Összhaderőnemi Parancsnokság hivatalos véleményével, de az egyéni gondolatokat tiszteletben tartva, a tudományos gondolkodás fejlődése érdekében azokat megjelentetjük!*

**AZ MH ÖSSZHADERŐNEMI  
PARANCSNOKSÁG  
FOLYÓIRATA**

## TARTALOM

### CÉLKERESZTBEN

**RÁCZ ANDRÁS:**

A hibrid hadviselés és az ellene való védekezés lehetőségei ..... 7

### LÉGIERŐ HADERŐNEM

**GAJDOSI RÓBERT ALEZREDES:**

Gyakorlatok tervezése, szervezése és végrehajtása a JEMM rendszer segítségével ..... 21

**BALOGH EMESE HADNAGY:**

Az Egységes Európai Égbolt légiforgalmi megoldásai napjaink kihívásaira ..... 28

### SZÁRAZFÖLDI HADERŐNEM

**GULYÁS ATTILA ŐRNAGY:**

Egycsatornás antennák tervezése I. rész ..... 36

**SZAKÁCSI ISTVÁN ALEZREDES:**

Távírányítású fegyverrendszerek (ROWS) a hadszíntéren ..... 52

**URBÁN GERGŐ TÖRZSŐRMESTER:**

Az Egységes Digitális Rádiótávbeszélő Rendszer története és a felhasználói kihívások a katasztrófavédelmi feladatok tükrében ..... 71

### NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS ÉS MŰVELETEK

**DR. JOBBÁGY ZOLTÁN ALEZREDES – CZEGLÉDI MIHÁLY SZÁZADOS:**

Mission Command, Auftragstaktik és a szövetségi összhaderőnemi műveletek ..... 86

**KÉZI RUDOLF ŐRNAGY:**

A korszerű amerikai gépesített hadosztály tábori tüzér támogatásának aktuális kérdései ..... 95

### HADTÖRTÉNELEM

**DR. B. STENGE CSABA:**

Egy Kis „Puma” történelem. Repülő hagyományok, csapatszellem a magyar királyi honvéd légierőkben ..... 106

**KITEKINTŐ****SZILÁRD ANIKÓ SZÁZADOS:**

Személyes adatok védelme az interneten ..... 113

**SZÍVOS ISTVÁN EZREDES – PÉTERNÉ FILUS ILONA ALEZREDES:**

Gondolatok az önkéntes tartalékos szolgálatról ..... 119

**KÖNYVISMERTETŐ****DR. LIPPAI PÉTER EZREDES:**

Dr. B. Stenge Csaba: Elfelejtett hősök ..... 126

**DR. KIRÁLY LÁSZLÓ:**

A Munkásőrség és rendszerváltás 1988–1989 ..... 127

**DR. B. STENGE CSABA:**

Claerwen Howie: Agent by accident (Véletlenül lett ügynök) ..... 134

E számunk szerzői ..... 136

## CÉLKERESZTBEN

### RÁCZ ANDRÁS<sup>1</sup>: A HIBRID HADVISELÉS ÉS AZ ELLENE VALÓ VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI<sup>2</sup>

Amióta 2014 tavaszán Oroszország korábban nem látott, csak a legszűkebb szakmai berkekben ismert eszközök alkalmazásával először elfoglalta a Krím-félszigetet, majd pedig elhúzódó háborút robbantott ki Kelet-Ukrajnában, a hazai és nemzetközi biztonságpolitikai közbeszédben állandó téma az Oroszország által jelentett katonai fenyegetés, illetve hogy Moszkva képes lehet-e az ukrajnai fellépést Európában máshol is megismételni.

Jelen cikk ehhez a vitához kíván kapcsolódni, alapvetően két fő kérdésre keresve választ. Először is arra, hogy az Oroszország által Ukrajnában alkalmazott, közkeletű néven hibrid hadviselés megvalósítása milyen politikai és katonai feltételekhez kötött. Mindezek alapján másodikként a tanulmány azt is igyekszik bemutatni, hogy melyek a hibrid hadviselés elleni védekezés katonai és nem katonai lehetőségei, illetve mit jelenthet mindez Magyarország számára.

Az elemzés négy fejezetből épül fel. Rövid elméleti bevezetés követően a második fejezet az Ukrajnában folytatott orosz hibrid háború főbb jellemzőit és megvalósulási feltételeit vizsgálja. A harmadik fejezet a hibrid háború elleni védekezés lehetőségeivel foglalkozik,

külön is kitérve a megelőző, védekező és aktív lépések lehetőségeire. A negyedik rész Magyarország egy esetleges hibrid támadással szembeni sebezhetőségét vizsgálja. A tanulmány egy rövid összegző fejezettel zárul.

#### 1. A HIBRID HADVISELÉS OROSZ ELMÉLETE

A 2014 tavaszi ukrajnai események idején az Oroszország által a Krím-félszigeten, majd Kelet-Ukrajnában használt, korábban a legszűkebb szakmai berkeken kívül nem ismert hadviselési formát a nyugati közvélemény mára hibrid háborúként emlegeti, míg Oroszországban az új generációs hadviselés a hivatalos elnevezés. Jelen tanulmány a hibrid háború kifejezést használja, összhangban a NATO gyakorlatával.

Az ukrajnai eseményeket követően a nyugati szakirodalom részletesen tárgyalta Valerij Geraszimov tábornok, orosz vezérkari főnök egy 2013-as cikkét [1], amelyet sokan forradalmi jelentőségűnek, az hibrid háború mérföldkö-jellegű megalapozásának tekintettek. Valójában azonban az orosz új generációs hadviselés koncepciója hosszú, szerves fejlődési folyamat eredménye, amelyben Geraszimov írása csak egy láncszem (és nem is az utolsó!), annak ellenére is, hogy az írás ukrajnai háborúnak köszönhetően szokatlanul nagy nemzetközi figyelmet kapott.

Az orosz katonai gondolkodók és gyakorlati szakemberek, folytatva a szovjet hagyományt, folyamatosan figyelemmel kísérik

<sup>1</sup> A szerző a Helsinkiben működő Finn Külügyi Intézet (The Finnish Institute of International Affairs, [www.fiia.fi](http://www.fiia.fi)) tudományos főmunkatársa. A cikkben leírtak a saját személyes véleményét tükrözik. A szerző elérhető: [andras.racz@fiia.fi](mailto:andras.racz@fiia.fi), [andras.racz@gmail.com](mailto:andras.racz@gmail.com)

<sup>2</sup> A cikk az MH Összhaderőnemi Parancsnokságon 2015. december 9-én elhangzott előadás szerkesztett, bővített változata.

nyugati kollégáik munkásságát éppúgy, mint az Egyesült Államok és más nyugati államok által viselt háborúkat. A tapasztalatokat beépítik saját tanulmányaikba, továbbfejlesztve és sokszor a helyi viszonyokra adaptálva azokat. Ennek megfelelően az új generációs hadviselés elmélete is szervesen kapcsolódik a poszt-hidegháborús nyugati katonai gondolkodás eredményeihez. Számos kiemelkedő orosz katonai gondolkodót lehet említeni az elmúlt két és fél évtizedből, akik hozzájárultak az új generációs hadviselés elméletének kidolgozásához, például Mahmúd Garejev [2], Ruszlan Puhov, Szergej Csekinov, Szergej Bogdanov és sokan mások.

A fent említett Geraszimov-cikk az ő munkásságukhoz kapcsolódik, tehát nem valamiféle derült égből villámcsapás-jellegű, a hadviselést egy csapásra forradalmasító találmány, még ha az ukrainai események által meglepett némelyik nyugati kommentátor ekként minősítette is. [3] A hibrid háború megértéséhez az orosz vezérkari főnök írásánál talán még lényegesebb Szergej Csekinov és Szergej Bogdanov cikke, akik lényegében egy lépésről lépésre végrehajtandó gyakorlati útmutatót dolgoztak ki az új generációs háborúhoz. [4] Az általuk használt narratíva természetesen mindvégig defenzív, azaz nem arról beszélnek, hogy Oroszországnak hogyan kell hadat viselnie, hanem hogy szerintük a Nyugatot hogyan háborúzzuk.

### **Az orosz új generációs / hibrid hadviselés sajátosságai**

Az orosz hibrid hadviselés legfontosabb sajátossága a katonai és nem katonai elemek minden korábbinál szorosabban koordinált alkalmazása. A nem katonai eszközök közé beletartozik a diplomáciai és gazdasági nyomásgyakorlás, titkosszolgálati és különleges műveletek, cyber támadások, bűnözői csoportok felhasználása és a lélektani, információs műveletek is, amelyre a hagyományos és elekt-

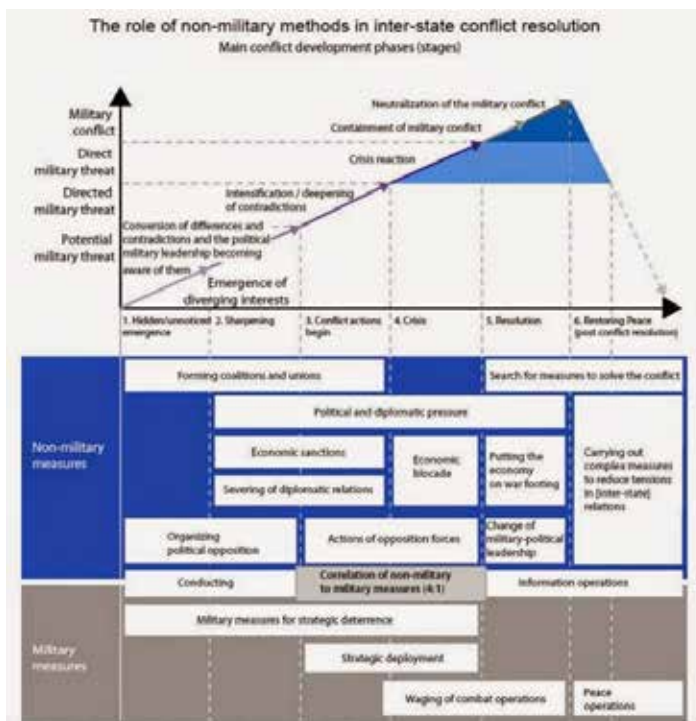
ronikus média is felhasználandó. Geraszimov szerint a nem katonai eszközöknek célszerű dominálniuk, körülbelül 4:1 arányban.

Az orosz vezérkari főnök az alábbi modell szerint írta le az új generációs hadviselést *(lásd 1. ábra)*. [5]

A konfliktust összesen hat fázisra tagolta, ahol az első két fázisban még csak a feszültségkeltés, illetve a problémák kiélezése zajlik, beleértve nyugtalanság szítását a megtámadott országban, és a kormánnyal szembenálló erők megszervezését és erősítését. Katonai eszközök nyílt alkalmazására ekkor még nem kerül sor, a támadó ország fegyveres erői csak erőt demonstrálnak, elrettentési céllal. A konfliktus nyílt kirobbanása előtt a célszázzal szemben sor került gazdasági és politikai szankciók bevezetésére is, erős információs lépésekkel támogatva.

A harmadik fázisban válik nyílttá a szembenállás, elsősorban a célszázon belüli, a támadó által felépített ellenzék fegyveres akcióin keresztül, amelyeket kívülről támogat a támadó fegyveres ereje is, elsősorban különleges műveletekkel és határ menti hadgyakorlatokkal helyezve nyomás alá a védekező felet, amelynek további gazdasági, diplomáciai és információs intézkedésekkel is szembe kell néznie, ideértve a diplomáciai kapcsolatok megszakítását is. A negyedik fázisban aztán a támadó fegyveres erői immár nyíltan is beavatkoznak a konfliktusba elsősorban precíziós fegyverekkel és nagy hatótávolságú tüzérséggel mért csapások, valamint elektronikai hadviselési műveletek révén. Noha a határ reguláris erőkkel történő átlépésére még nem kerül sor, ez már reális fenyegetés, ami csökkenti a megtámadott ország cselekvési szabadságát, hiszen nem akar magára vonni egy nagyléptékű, hagyományos támadást. Ezeknek az a fő célja, hogy megakadályozza a védekező kormány hatékony fellépését a kívülről támogatott fegyveres ellenzékkel szemben. Ebben a szakaszban a támadó már gazdasági blokád alá is veszi a





1. ábra

célországot, amely a megszakított diplomáciai kapcsolatokkal együtt kiteljesíti a védekező fél elszigeteltségét, és megbénítja az állam működését, beleértve a fegyveres erők irányítási és vezetési struktúráit is.

A konfliktus az ötödik fázisban éri el a csúcspontját, amikor a belső fegyveres ellenzék a védekező állam megbénultságát kihasználva hatalomváltást hajt végre, amelyet a támadó állam diplomáciája, médiája és fegyveres erői aktívan támogatnak. E fázis végére a megtámadott ország kormánya tehát teljes vereséget szenved és elveszíti a hatalmát. A konfliktus hatodik, lezáró fázisában az új, immár a támadóval szimpatizáló kormány kéri a támadó fegyveres erőinek békefenntartási célú bevonulását, teljessé téve és intézményesítve a győzelmet. A támadó reguláris fegyveres erői csak ebben a legutolsó fázisban lépik át hivatalos a határt, noha

nagy hatótávolságú fegyverekkel és különleges műveletekkel korábban is támogatták a belső ellenzék kormány elleni harcát.

Mint látható, a hibrid háború nem az ellenség katonai erejének megsemmisítésére törekszik, hanem az ellenséges ország működésének széttzilálására, megbénítására, és így módon az ellenállási képesség megtörésére. Az új generációs hadviselés elméletét kidolgozó orosz gondolkodók szerint a háború fő frontja az emberi elme és az információs tér, ennek megfelelően az ellenfél megbénítását elsősorban információs és pszichológiai eszközökkel kell elérni, többek között a lakosság elbizonytalanításán, a központi hatalomtól való elfordításán keresztül, beleértve ebbe akár fegyveres felkelés kirobbantását is, illetve a fegyveres erők moráljának megtörése révén. Ennek megfelelően a hibrid háború elsődlegesen a megtámadott ország meglévő

társadalmi, politikai, gazdasági és katonai gyengeségeinek minél hatékonyabb kihasználására alapul.

A fenti, nem katonai eszközök időigényes alkalmazásának szükségességéből következik, hogy a hibrid háborút folytató hadviselő fél szándékosan elmossa béke és háború határát. Ehelyett lényegében folyamatos háborús állapotban gondolkodik, ahol bár a feszültség szintje változó, de teljes nyugalmi állapot soha nincs, az ellenséget mindig nyomás alatt kell tartani. A nem katonai eszközök dominanciájából következik az is, hogy a hibrid háború kiterjed az ellenség teljes háterszágára és egész társadalmára – összefoglalva tehát, sem időben, sem térben nem korlátozott.

### **Újdonság-e a hibrid hadviselés?**

Amellett, hogy elméleti alapjai hosszú, szerves fejlődés eredményei, a hibrid háború eszköztára sem tartalmaz érdemben új elemeket. Az említett katonai és nem katonai eszközöket mind a Szovjetunió, mind a poszt-szovjet Oroszország kiterjedten alkalmazta korábban is, legyen szó akár az ellenség háterszágában végrehajtott diverziós műveletekről, szeparatista konfliktusok kirobantásáról, propagandáról, cyber-támadásokról, vagy éppen az energiahordozók árának gazdasági nyomásgyakorlásra való felhasználásáról.

Az Ukrajnában látott orosz hibrid hadviselés egyetlen valódi újdonságát a katonai és nem katonai eszközök minden korábbinál szorosabb, lényegében valós idejű koordinációja jelentette. A Krím elfoglalása során Moszkva a taktikai szintig lemenően tudta információs műveletekkel és diplomáciai lépésekkel támogatni a félszigetet birtokba vevő erői előrenyomulását, és bénítani az ukrán kormány ellentevékenységet. Ez a koordinációs képesség az elmúlt két esztendőben csak erősödött, különösen azóta, hogy 2014 végén átadták a minden orosz állami szervezet (ide-

értve a fegyveres erőket is) működését is összehangolni képes Nemzeti Védelmi Irányító Központot. [6] Másképp fogalmazva tehát, a hibrid háború egyetlen valódi újdonsága nem a felhasznált eszközökben, hanem a felhasználás módjában rejlik.

### **A teljes spektrumú hibrid hadviselés megvalósulásának feltételei**

Noha az orosz hibrid háborút annak teljes formájában eddig csak Ukrajnában láthattuk, bizonyos következtetéseket már ebből is le lehet vonni a megvalósulás feltételeit illetően. Hat ilyen alapfeltételt lehet elkülöníteni. Az első, hogy a támadó országnak katonailag erősebbnek kell lennie a megtámadottnál, hiszen csak így hiteles a határ mentén felvonultatott katonai erők elrettentő, a védekező fél cselekvési szabadságát korlátozó szerepe. Ilyen értelemben a hibrid háború tehát nem helyettesíti a katonai fölényt, pusztán egy új módját jelenti a katonai fölény felhasználásának.

A második feltétel, hogy a megtámadott államban a központi hatalom és az államigazgatás működése gyenge, és a társadalom és a fegyveres erők morálja pedig alacsony legyen, például meglévő etnikai, társadalmi, vallási vagy gazdasági konfliktusok és a korrupció miatt. A támadó természetesen az első és második fázisban minden eszközzel igyekszik súlyosbítani és kihasználni ezeket a gyengeségeket és mélyíteni a törésvonalakat. Ehhez kapcsolódik a harmadik feltétel is: a megtámadott országban tartós, regionális elégedetlenségnek kell jelen lennie a központi hatalommal szemben. Ez az elégedetlenség szolgálhat aztán a kívülről gerjesztett fegyveres szembenállás bázisául, mint az a Krím és Kelet-Ukrajnában történt.

A negyedik feltétel, hogy a célországban tömegesen legyen jelen oroszajkú, orosz anyanyelvű lakosság. Erre több okból is szükség van. Egyrészt az oroszajkúak vélt

vagy valós sérelmei beavatkozási ürügyként szolgálhatnak Moszkva számára, hiszen határozhat az oroszok védelmére. Másrészt az oroszajkú lakosság között könnyebben el tudnak vegyülni, be tudnak olvadni a beszívtató orosz különleges erők, ráadásul a helyi oroszok közül nagyobb eséllyel tudnak együttműködő ügynököket, kapcsolatokat toborozni.

Az ötödik feltétel logisztikai jellegű. Mind a célországban kirobbantott fegyveres felkelésnek, mind az azt támogató különleges műveleteknek szüksége van logisztikai háttérre. Erre az ukrainai példa alapján kétféle lehetőség van. Az egyik opció, hogy a már a területen legitim módon jelen lévő orosz katonai bázisok adják a logisztikai háttérrel, amint az a Krím-félszigeten történt. A másik lehetőség, hogy az a régió, ahol kirobban a központi hatalommal szembeni fegyveres ellenállás, határos a támadó országgal, a határvédelem gyenge vagy működésképtelen – ez volt a kelet-ukrainai eset.

A hatodik feltétel a konfliktus teljes hosszát végigkísérő információs hadviseléshez kapcsolódik: a támadónak erős információs hadviselési képességekkel kell rendelkeznie mind a célországban, mind pedig a nemzetközi környezetben. Ukrajna azért jelentett különleges esetet, mert az egész lakosság ért oroszul, így köztük az orosz belföldi, állami média által kifejtett propaganda is maximális erővel tudott érvényesülni.

## **2. A HIBRID HADVISELÉS ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI**

A védekezés kapcsán két tényezőt fontos felismerni. Az egyik, hogy a hibrid háború alapelve, hogy elmossa a béke és háború határait, és a megtámadott féllel szemben folyamatosan fenntart bizonyos szintű nyomást, fenyegetettséget. Nincs tehát teljesen fenyegetettség-mentes, vagy teljesen békés állapot. Reális cél az lehet, hogy a kocká-

zatokat elfogadható szinten lehessen tartani, és az állam létét, alapvető működését fenyegető veszélyeket megbízhatóan el lehessen hárítani.

A másik hasonlóan fontos sajátosság, hogy mivel ez a hadviselési mód a katonai és nem katonai eszközök kombinált, valós időben koordinált alkalmazására épül, ezért a védelem sem épülhet kizárólag katonai, vagy kizárólag civil elemekre.

### **A védekezés általános nehézségei**

A védekezés kapcsán az egyik fő nehézséget az jelenti, hogy a hibrid hadviselés előkészítő fázisai – a geraszimovi kategóriák szerint az 1. és 2. – alapvetően nem különböznek az orosz diplomácia hagyományos eszköztárártól, ami magában foglalja az adott ország minél alaposabb megismerését, a sebezhető pontok feltérképezését, kapcsolatépítést politikai és gazdasági körökkel, valamint oroszbarát, vagy orosz irányultságú politikai és civil szervezetek támogatását is.

Mindezek a diplomáciai tevékenységek teljesen hagyományos részeinek tekinthetők, és az orosz diplomáciának több évtizedes rutinja van benne, hasonlóan más államok külügyi szolgálataihoz. Ráadásul egyáltalán nem biztos, hogy később a megszerzett információkat és kapcsolatokat egy hibrid háború során próbálná Moszkva felhasználni. Emellett, mivel a felsorolt tevékenységek döntő része nem illegális – ami pedig mégis, az ebben a fázisban még könnyen rejthető –, rendkívül nehéz a megelőző fellépés, hiszen az esetleges későbbi hibrid támadó egyelőre a jogszabályi lehetőségek adta keretek között mozog.

A harmadik fázistól, tehát a konfliktus kirobbanásától kezdve további nehézségekkel kell szembenéznie a védekező félnek. Az ukrainai tapasztalatok megmutatták, hogy a rendkívül hatékony és összefogott orosz információs hadviseléssel szemben a felkészületlen ukrán kormányzat a válság első

hónapjaiban lényegében tehetetlen volt, az improvizáció pedig sok esetben csak rontott a helyzeten. Nem volt kidolgozott kormányzati narratíva, ráadásul az orosz propaganda sikeresen használta ki az új ukrán kormány hitelességi deficitjét. Mindez azzal járt, hogy az ország keleti és déli régióiban, és elsősorban a Krim-félszigeten a lakosság egyszerűen nem hitte el Kijev üzeneteit, és sokkal inkább az orosz médiában bízott.

Ráadásul az orosz különleges alakulatok Krim-beli felbukkanásával párhuzamosan Moszkva több tízezres hadgyakorlatokat tartott Ukrajna keleti és északkeleti határa mentén, amelyek magukban hordozták a közvetlen katonai támadás veszélyét. Ilyen körülmények között a kijevi vezetés nem mert megkockáztatni a „kis zöld emberkék” elleni fegyveres fellépést (ebben jelentős szerepe volt a fegyveres szembeszállást ellenző nyugati tanácsadóknak is), mert az „orosz állampolgárok védelme” kiváló ürügyet adhatott volna Oroszországnak az intervencióra. A hagyományos katonai támadás veszélye tehát stratégiai elrettentő erőként működött, hiszen jelentősen korlátozta a megtámadott ország politikai és katonai döntési szabadságát. [7]

Az ukrán vezetés helyzetét tovább nehezítette, hogy az orosz különleges ügynökök által koordinált, kiterjedt erőszakos tüntetések és zavargások ellen szinte egyáltalán nem tudott fellépni. Ennek oka az volt, hogy az új kormány egyik legelső intézkedésével feloszlatta a Janukovics-időszakban hírhedtté vált *Berkut*-ot, a rohamrendőrség helyi megfelelőjének tekinthető rendőri egységet. Emiatt pedig a kijevi vezetés éppen a legkritikusabb időszakban tömegkezelési képesség nélkül maradt, a közlekedési és büntügyi rendőrség állománya pedig sem kiképezve, sem felszerelve nem volt arra, hogy az erőszakos tüntetőket megfékezze.

Tanulásgként levonható, hogy mivel a hibrid háborúnak integráns eleme a meg-

támadott országon belüli elégedetlenség felszítása, ezért kiemelten fontos, hogy a védekező fél hatékony tömegkezelési képességgel rendelkezzen, mivel szükség lehet középületek visszafoglalására, erőszakos tömegekkel szembeni fellépésre. Ebben szükség esetén bele kell érteni a fegyverhasználatot is. Kelet-Ukrajnában számos olyan eset volt, amikor civilbe öltözött, de felszerelésük, kiképzettségük és mozgásuk alapján egyértelműen hivatásos katonákból álló orosz támadók foglaltak el kulcsfontosságú épületeket, pillanatok alatt letörve minden ellenállást. Velük szemben a hagyományos rendőri eszközök valószínűleg kevésnek bizonyulnának.

Önmagában a hatékony tömegkezelési és erőszak-alkalmazási képesség meglete természetesen nem elegendő. Elengedhetetlen az is, hogy a politikai vezetés rendelkezzen az ahhoz szükséges morális tartással, hogy kiadja a helyzet hatékony kezeléséhez szükséges konkrét, egyértelmű utasításokat, és később vállalja is értük a felelősséget. A végrehajtó állománynak pedig biztosnak kell lennie abban, hogy az események után a politikai vezetés nem teszi meg őket bűnbaknak az események után.

### A megelőzés lehetőségei

A hibrid hadviselés elleni legbiztosabb védelmet az ellenfél által kihasználható politikai, gazdasági, társadalmi sebezhetőségek csökkentése jelenti. Ezt összefoglalóan leginkább az angol *good governance* fogalom írja le, amit magyarra leginkább jó vagy hatékony kormányzásként fordíthatunk. Ez magában foglalja a társadalom legszélesebb rétegeit képviselő, a feszültségek csökkentésére törekvő szakpolitikai tevékenységet éppen úgy, mint a hiteles politikai elit meglétét, a közpénzekkel való átlátható gazdálkodást, a kisebbségi jogok tiszteletben tartását, a sajtó- és vélemény-nyilvánítás szabadságát és

főképp a korrupció elleni elkötelezett küzdelmet. Ha a társadalom bízik a politikai rendszerben, amelyben él – ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy a konkrét kormányt is kedvelnie kell – az jelentősen csökkenti egy hibrid támadó esélyeit arra, hogy hatékonyan destabilizálhassa az illető országot.

Hasonlóan fontos az erős, hosszú távra tervezni képes, erőforrásokkal megfelelően ellátott és legitim demokratikus kontroll alatt működő, pártsemleges hírszerzés és elhárítás fenntartása. Ezek a szervezetek, ha jól működnek, képesek időben előre jelezni és feltérképezni a lehetséges veszélyforrásokat, külföldön és belföldön egyaránt. Ehhez azonban folyamatosan magas szinten kell tartani az erőforrás-ellátottságukat, mert csak a válság kirobbanásakor megpróbálni erősíteni őket már többnyire késő. Ukrajna sebezhetőségét 2014-ben kritikus mértékben növelte, hogy a Janukovics-féle vezetés – gyaníthatóan erős moszkvai befolyásra – korábban feloszlatta az ukrán biztonsági szolgálat, az SzBU Oroszországgal szembeni elhárítással foglalkozó részlegét, így lényegében szabad utat adott az orosz titkosszolgálatok ukrainai befolyás-szerzéséhez. [8]

Kiemelten fontos a korrupció elleni szisztematikus és hatékony küzdelem. A korrumpálható politikai, gazdasági és erőszakszervezeti struktúrát ugyanis ideális behatolási pontot jelentenek egy későbbi hibrid támadásra készülő ellenfél számára. A janukovicsi Ukrajnában a rendőrség, és különösen a határőrség minden szintje a végletekig korrumpálódott, így azután nem volt különösebben meglepő, hogy a hatalomváltást követően a számonkérés elől nagy számban álltak át az oroszbarát szakadárok oldalára. A korrupció nem kímélte a hadsereget és SzBU-t<sup>3</sup> sem, ami különösen a 2014-es esztendőben okozott súlyos politikai és műveleti hátrányokat

Kijevnek. Az SzBU morális állapotára jellemző, hogy a Krim elfoglalása után közel 1400 (!) főnyi SzBU állomány állt át orosz oldalra, és csatlakozott az orosz biztonsági szervekhez. Egyfajta késői bosszúként 2016. március 23-án az SzBU nyilvánosságra hozta az összes dezertált egykori munkatársa nevét és rendfokozatát. [9]

Ahhoz, hogy egy hibrid támadással szemben hatékonyan lehessen védekezni, jó előre meg kell teremteni a jogszerű fellépést lehetővé tévő jogszabályi hátteret is. Szükséges például pontosítani az erőszakos demonstrációkkal szembeni fellépés lehetőségeit, valamint az információs hadviseléssel (gyűlöletbeszéd, stb.) kapcsolatos jogszabályokat is. Fontos ugyanakkor szem előtt tartani, hogy a védekezési lehetőségek erősítése ne járjon az alapvető demokratikus szabadságjogok aránytalan csorbitásával.

Az információs hadviseléssel szembeni fellépés talán leghatékonyabb, noha csak hosszabb távon kivitelezhető módja a lakosság általános tájékozottságának növelése, az önálló, kritikus gondolkodásra való képesség erősítése, támogatása. Mindezek ugyanis jelentősen csökkentik az ország sebezhetőségét a propagandával és különféle rémhírekkel szemben. Rövid távon célszerű az újságírók képzésére koncentrálni, megismertetve velük a lehetséges ellenség által használt információs hadviselés eszközeit, módszereit azzal a céllal, hogy ők maguk, mint a közvélemény talán legfontosabb információs forrásai, védettek legyenek az ellenséges információs műveletekkel szemben.

### A védekezés lehetőségei

Oroszország ukrainai hibrid háborúja fontos tanulságokkal szolgál a védelem lehetőségeit illetően is. Messze a legfontosabb a hiteles katonai védelem, tehát az, hogy semlegesíteni lehessen egy esetleges orosz katonai támadás lehetőségét. Ennek egyik módja, ha

<sup>3</sup> Szluzsba Bezpeki Ukrajini, Ukrán Biztonsági Szolgálat

a célország egy kollektív védelemi garanciát adó, erős katonai szövetség (a NATO) tagja. Bár a Baltikum térségében a hagyományos katonai képességek tekintetében a Szövetség hátrányban van Oroszországhoz képest, [10] a NATO nukleáris elrettentési képessége miatt mégis valószínűtlen, hogy Oroszország megpróbálkozzon a nyílt katonai támadással a Baltikum ellen. A katonai védelem másik módja, ha a célország elegendően erős saját képességekkel rendelkezik ahhoz, hogy az ellenfél számára a támadás katonai árát elfogadhatatlanul magasra emelje. Ez utóbbira példa Finnország esete, amely a roppant bonyolult időjárási és terepviszonyokra, valamint a továbbra is fenntartott, védelmi jellegű sorkötelezettségre alapozva igen komoly ellenállást volna képes kifejteni egy esetleges orosz katonai támadással szemben.

Az ukránjai harcok másik fontos tanulsága a cyber- és elektronikai hadviselési képességek erősítésének szükségessége. A Kelet-Ukrájnaiban harcoló orosz reguláris erők kiemelkedően hatékony EW eszközökkel rendelkeznek, [11] amelyek támadó műveletek idején képesek lényegében blokkolni az ukrán hadsereg kommunikációját. Kiemelten fontos tehát a kommunikációs csatornák és híradó eszközök működőképességének biztosítása erős orosz zavarás közepette is.

Hasonlóan fontos a kritikus infrastruktúra védelmének legalább a sebezhető régiókban való megerősítése. A Krím-félszigeten és Kelet-Ukrájnaiban a benyomuló orosz erők és helyi szövetségeseik igen gyorsan, esetenként néhány óra alatt át tudták venni az uralmat a helyi adminisztráció, távközlés, elektromos- és vízellátás épületei és infrastruktúrája fölött. A Krímben volt olyan ukrán laktanya, amit a támadók az elektromos- és vízellátás elvágásával képesek voltak szabályosan kiéheztetni és megadásra bírni. Ugyanebbe a feladatkörbe tartozik annak biztosítása is, hogy a kormány az ország egész területén képes legyen a lakossággal kommunikálni még

akkor is, ha egy-egy tévétorony vagy rádióadó a támadók kezére is kerül.

Mindezek mellett azokban az országokban, ahol számottevő oroszajkú kisebbség él, szükséges olyan orosz nyelvű hírszolgálat indítása, amelyek képesek megtörni, vagy legalább enyhíteni az orosz állami média körökben meglévő monopóliumát. Ennek kapcsán a cél nem az, hogy az új csatornákat a kormányzat valamiféle oroszellenes propaganda-fórumként működtesse, hanem hogy információs alternatívát kínáljon az orosz állami médiával szemben, ilyen módon csökkentve a Kreml információs hadviselésének hatékonyságát. Jó példát jelentenek a Lettországból és Észtországból indított, orosz nyelvű országos tévécsatornák, amelyek az állami média híreit teszik elérhetővé [12] a lakosság jelentős részét kitevő, az államnyelvet nem minden esetben folyékonyan beszélő orosz nyelvű kisebbség számára.

### Az aktív fellépés lehetőségei

A megelőzés és a védelem mellett vannak aktív lehetőségek is a hibrid hadviseléssel szembeni fenyegetettség csökkentésére. Az első és legfontosabb – igazodva az ellenfél gyengeségeinek kihasználására alapuló logikához – a gazdasági nyomásgyakorlás fenntartása Oroszországgal szemben. Az uniós szankciók ugyanis igen jelentős kárt okoztak és okoznak az orosz gazdaságnak, [13] azaz együtt is, hogy a veszteségek körülbelül 75%-áért az alacsony olajár a felelős. [14] Ebből következően tehát fenn kell tartani az Oroszországgal szembeni gazdasági szankciókat mindaddig, amíg a Kreml – már nem feltétlenül Vlagyimir Putyin vezetése alatt – fel nem hagy a jelenlegi agresszív külpolitikájával és a Nyugat folyamatos gyengítésére tett kísérletekkel.

Illúzió abban reménykedni, hogy a szankciók feloldása tartósan pozitív változást eredményezne az orosz külpolitikai ma-

gatartásban. Épp ellenkezőleg: a korlátozások feloldását Moszkva jó eséllyel úgy értékelné, hogy a Nyugat végre jóváhagyta Oroszország „legitim” érdekérvényesítését a poszt-szovjet térségben, ebből pedig azt a következtetést vonná le, hogy – nyilván némi erőgyűjtést követően – akár további agressziót is végre lehet hajtani, elfogadható gazdasági veszteségek mellett. A feltételezés nem légből kapott, ugyanis Moszkva 2008-as grúziai agresszióját követően pontosan ez történt, ugyanis Oroszország lényegében büntetlenül – emlékezzünk: nem került sor semmiféle szankció elfogadására! – megszállhatta egy szuverén ország területét. Alig fél évvel később, 2009 márciusában pedig az új Obama-adminisztráció pedig már az amerikai-orosz kapcsolatok reset-jéről beszélt. Ha a grúziai háborút követően a Nyugat hatékonyan lépett volna fel Oroszországgal szemben, Moszkva jóval kisebb eséllyel döntött volna az ukrainai katonai beavatkozás mellett.

Szintén az aktív lépések körébe sorolható, hogy törekedni kellene az Oroszország legfontosabb gazdasági nyomásgyakorlási eszközét jelentő energiafüggés csökkentésére, elsősorban Közép- és Kelet-Európában. Az orosz energiahordozók teljes mértékben természetesen nem válthatók ki, de ha alternatív források és beszerzési útvonalak kialakításával meg lehet törni az orosz monopóliumot és versenyhelyzetbe kényszeríteni a Gazpromot, az mind az árakra, mind az ellátásbiztonságra pozitív hatással van. Érdeemes felidézni, hogy miután Litvánia 2014-ben megnyitotta a cseppfolyós gáz világpiacról történő behozatalt lehetővé tévő LNG-terminálját, a Gazprom azonnal több, mint húsz százalékos árengedményt adott a Vilniusnak szállított gáz árából. [15] Közép-Európában ilyen szempontból kifejezetten előnyös fejlemény, hogy 2009-es gázválság óta a nemzeti kormányok összehangolt erőfeszítéseinek köszönhetően kiépültek a vi-

sgrádi országok közti földgáz-szállításokat lehetővé tévő észak-dél irányú csővezetékek, az úgynevezett interkonnektorok. [16]

### 3. MAGYARORSZÁG OROSZ HIBRID TÁMADÁSSAL SZEMBENI SEBEZHETŐSÉGE

Végezetül célszerű arra is kitérni, hogy az orosz hibrid hadviselés mit jelent, illetve jelenthet Magyarország biztonsága szempontjából. Az ugyanis, hogy a teljes spektrumú (!), tehát hagyományos katonai műveletet is magában foglaló, területszerzési célú hibrid hadviselés megvalósításához nem adott az összes, fentebb felsorolt feltétel (így például hiányzik mind az oroszajkú kisebbség jelenléte, mind a logisztikai háttér), még nem jelenti azt, hogy Moszkva adott esetben nem alkalmazhat hibrid eszközöket hazánkkal szemben.

Annál is inkább, mert Magyarország bizonyos nyomásgyakorlási eszközökkel szemben kifejezetten sebezhető. Említhető például a politikai vezetés egyes rétegeit érintő korrupcióból eredő zsarolhatóság, több magyar nagyvállalat jelentős oroszországi kitettsége, illetve a magyar társadalom egyre erősödő szétszakadása és a növekvő, regionálisan erősen koncentrált szegénység, valamint szélső-jobboldali, EU- és NATO-ellenes politikai erők jelenléte az országos politikában. Ezek mind lehetséges támadási pontot jelentenek egy, az ellenfél meglévő katonai és nem katonai gyengeségeinek minél teljesebb kihasználására alapozó hibrid támadó számára.

Mivel pedig bizonyos fokú sebezhetőség adott, ezért egyáltalán nem zárható ki, hogy Magyarországgal szemben Oroszország hibrid eszközök bevetése mellett dönt. Erre bilaterális és multilaterális okból is sor kerülhet. Ami a multilaterális okokat illeti, hazánk Moszkva számára elsősorban nem önmagában, hanem Magyarország EU- és NATO-tagsága miatt fontos partner. Ebből következően,

ha jelentősen kiéleződne Oroszország és a NATO, illetve Oroszország és az EU viszonya, akkor Moszkva oldaláról teljesen logikus lépés volna megpróbálni mindkét szövetségi rendszert belülről gyengíteni, egy-egy sebezhetőbb tagállamot felhasználva. Konkrét cél lehet a NATO döntéshozatali mechanizmusának lassítása, akadályozása, illetve például az Oroszországgal szemben bevezetett európai uniós szankciók feloldásának elérése.

A kétoldalú magyar–orosz kapcsolatrendszerben is bekövetkezhet olyan törés, amely Oroszországot esetleg arra indítja, hogy Magyarországgal szemben hibrid eszközöket alkalmazva igyekezzen nyomást gyakorolni a magyar kormányra. Ilyen fejlemény lehet, ha Budapest egy uniós döntés hatására a paksi erőműprojekt leállítása mellett dönt. A Roszatom paksi részvételébe ugyanis Oroszország már most is jelentős politikai és gazdasági erőforrásokat investált, így milliárdos haszontól esne el, ha a projekt mégsem valósulna meg.

Mielőtt pedig a fentieket légből kapott találgatásnak minősítenénk, bízva a politikai vezetés által hivatalosan kiválónak minősített magyar–orosz kapcsolatok erejében, érdemes felidézni, hogy az ukrán válság során legalább négy olyan esemény volt, amely azt mutatja, hogy Oroszország nem kezeli Magyarországot valamiféle kiemelt, megkülönböztetett partnerként, hanem habozás nélkül alkalmaz ellene is erős nyomásgyakorlási eszközöket éppúgy, mint a többi nyugati ország ellen. Ezek:

1. A sorozás elől tömegesen menekülő kárpátaljaiak megjelenéséről szóló 2014 tavaszi álhír.<sup>4</sup>

2. A donyecki „magyar internacionalista brigád” megalakulásáról szóló álhír.<sup>5</sup>
3. Az állítólagos ukrainai magyar fegyverszállításokról szóló álhír, és az erre adott látványos orosz külügyi reakció.<sup>6</sup>
4. A mezőgazdasági import-tilalom kiterjesztése Magyarországra is.

végül valótlanak bizonyult, az esetleges kárpátaljai menekültektől való félelem jelentősen hozzájárult a magyar kormány óvatos magatartásához a tavaszi ukrainai eseményekkel kapcsolatban.

<sup>5</sup> Emlékeztet, hogy 2014 júniusában a balrad.com nevű, orosz kötődésű weblap cikket közölt az állítólag a donyecki szakadárak oldalán harcoló, magukat Szent István Légiónak nevező magyar önkéntesekről. Ezt átvette a konfliktussal foglalkozó sajtó jelentős része is. Az „információt” azóta sem erősítette meg senki, és nem érkeztek további hírek a szakadárak oldalán harcoló magyarokról sem – pedig a közölt képen tizenhat (!) fő szerepelt –, arra azonban alkalmas volt, hogy a budapesti kormányzatot magyarázkodásra kényszerítse, és kárt tegyen Magyarország nemzetközi tekintélyében, és a magyar–ukrán kapcsolatokban.

<sup>6</sup> Ugyanez a forgatókönyv valósult meg két hónappal később, ám már lényegesen súlyosabb formában: 2014 augusztusában a szintén orosz kötődésű hidfo.net internetes portál egy olyan cikket közölt, amely szerint Magyarország harckocsikat szállítana Ukrajnában. A weboldal a hírt néhány, vasúti kocsira rakott T-72-es harckocsi fotójával illusztrálta, amelyeket a portál szerint éppen Ukrajnában szállítottak. A „híre” azonnal reagált az orosz külügyminisztérium is hivatalos közleményben támadta Magyarországot azért, hogy fegyvereket szállít Ukrajnába, és ezzel hozzájárul a válság elmélyítéséhez. Valójában viszont szó sem volt ilyesmiről. Az egész egy jól felépített információs kampány volt a magyar kormánnyal szemben. Először egy orosz kötődésű, orosz szervezetről futó (!), egyébként teljesen periférikus weblap közölt egy álhírt, amire azonnal (!) reagált az orosz külügyminisztérium is. Ezzel pedig Moszkva nemcsak meglepte, de rögtön védekezésre, magyarázkodásra is kényszerítette a budapesti kormányt, egyúttal demonstrálva azt is, hogy ezt a jövőben is bármikor megteheti. A lefénnyképezett harckocsikat egyébként a HM tájékoztatása szerint országon belül mozgatták, tervezett átcsoportosítás keretében, egyik raktárbázisról a másikba, az MH logisztikai ellátórendszerének átalakításával kapcsolatban, azaz szó sem volt Ukrajnának történő fegyverszállításról.

<sup>4</sup> Nem sokkal a kijevi hatalomváltás után, 2014. március elején mind Kárpátalján, mind Magyarországon több helyen egyidőben megjelent egy álhír arról, hogy az ukrán hadsereg készül besorozni a kárpátaljai magyarokat, akik emiatt tömegesen készülnek Magyarországra menekülni. Az állítólagos tömeges menekülésről szóló hírek terjesztésében részt vett egy magyar parlamenti képviselő is. Bár az információ



Mindezek alapján erősen illuzórikus abban bízni, hogy Moszkva valamiféle kiemelt, megkülönböztetett partnerként kezelné Budapestet a NATO-orosz kapcsolatok esetleges további rosszabbodása esetén.

### **Egy lehetséges orosz hibrid támadás felépítése**

Egy Magyarországgal szembeni orosz hibrid támadás elméleti lehetőségének elemzése során természetesen tisztában kell lenni a stratégia korlátokkal: hagyományos katonai támadásra nyilvánvalóan nem kerülne sor, részben a földrajzi távolság miatt, részben pedig Magyarország NATO tagsága okán. Ebből adódóan tehát a nem katonai eszközök dominálnának.

Az első lépések valószínűleg a fentihez hasonló információs hadviselési eszközök korábbinál intenzívebb alkalmazásából állnának. Ennek előnye, hogy Oroszország részéről nem igényli a már meglévőkhöz képest plusz erőforrások felhasználását, és anyagi veszteséget sem okoz. Integránsan illeszkedne ezek közé, ha Moszkva a magyar kormányzati intézményekbe vetett közbizalom rombolása és a magyar kormányzat hiteltelenítése érdekében elkezdene nyilvánosságra hozni a magyar politikai elit tagjaira vonatkozó korrupciós információkat. Ezeknek nem szükségképpen kell igaznak lenniük – bőven elegendő, ha csak hozzávetőlegesen hitelesnek tűnnek, mert a közbizalom rombolására így is alkalmasak.

Ezt követheti a Moszkva eszköztárában szintén szokványosnak tekinthető gazdasági nyomásgyakorlás, elsősorban a Magyarországra irányuló olaj-, és főképp gázszállítások adta magyar függőséget kihasználva. A leszállított mennyiség egyoldalú csökkentése, illetve esetleg a szállítások felfüggesztése, például a bizonytalan ukrain helyzetre, esetleg egy merényletre hivatkozva mind kellemetlen helyzetbe sodorná Magyarországot.

Ugyanakkor egy ilyen lépés már Oroszország részéről is plusz erőforrások befektetését igényli, és konkrét anyagi veszteségekkel is jár. A gazdasági nyomásgyakorlás körébe tartozna az Oroszországban érdekeltségekkel rendelkező magyar nagyvállalatok (MOL, OTP, RÁBA, stb.) elleni orosz hatósági fellépés is.

A schengeni térség határállamaként Magyarország kifejezetten sebezhető az illegális bevándorlással szemben is, nemcsak a Balkán, de kisebb részben Ukrajna irányából is. Ebből adódóan egyáltalán nem kizárható, hogy Oroszország a területén feltorlódtott közel-keleti és közép-ázsiai menekülteket a továbbiakban nemcsak északi szomszédai, tehát Norvégia és Finnország irányába „tereli” majd, hanem Ukrajnán át Közép-Európa felé is. Moszkva ugyanis a migrációt, illetve a migrációval kapcsolatban a helyi populista és idegenellenes politikai erők megerősödését dokumentáltan [17] Európa gyengítésére használja. Egy Oroszországból Ukrajnán át nyugati irányba „tolt” migrációs hullám nyilvánvalóan Magyarországot is érintené, noha hazánk földrajzi okokból jóval kevésbé sebezhető, mint Lengyelország.

Az extrém, ugyanakkor technikai értelemben szintén nem lehetetlen forgatókönyvet az jelenti, ha Moszkva megkísérelné kihasználni a Magyarország pillanatnyilag talán legsúlyosabb, strukturális biztonsági problémájának tekinthető mélyszegénységet, azaz azt a tényt, hogy társadalom több, mint egyharmada (!) van a szegénység és társadalmi kirekesztettség által veszélyeztetve, [18] ráadásul regionálisan erősen koncentrálna. [19] Erre alapozva Oroszország részéről nem volna lehetetlen megpróbálkozni egy szociális-etnikai alapú destabilizációs kísérlettel az északkeleti megyék valamelyikében, a feszültségkeltéshez célszerűen felhasználva az egyes magyarországi szélsőjobboldali politikai erők, weblapok és Facebook-csoportok szoros orosz kapcsolatait is. [20] A desta-

bilizációt Oroszország szükség esetén különleges műveletekkel, így például az eleve súlyos szegénységi helyzetű cigány lakosság [21] elleni merényletekkel, illetve magyar szélsőségesek erre való feltűzésével is támogathatja. Erre leginkább az ukrán határ közelében nyílna lehetőség: Kárpátaljáról a helyi szervezett bűnözői hálózatokat és a helyi rendőri szervek körében jelen lévő korrupciót felhasználva egyáltalán nem volna lehetetlen a határ magyar oldalán különleges műveleteket végrehajtani, tovább súlyosbítva a szociális-etnikai alapú zavargásokkal szembenező magyar kormány nehézségeit.

#### 4. KÖVETKEZTETÉSEK

A hibrid hadviselés a katonai és nem katonai eszközök kombinált, minden korábbinál szorosabb, egymást támogató alkalmazására alapul. Ebből a kettős jellegből következik, hogy bár a nem katonai eszközök aránya az orosz felfogás szerint 4:1-hez a katonai eszközökhöz képest, mégis mindkettő alapvető fontosságú egy sikeres hibrid művelet szempontjából. A hibrid hadviselés tehát nem valamiféle csodafegyver: nem helyettesíti a katonai erőt, éppen csak annak egy újfajta alkalmazását jelenti, kombinálva a megtámadott állam és társadalom nem katonai gyengeségeinek hatékony kihasználásával.

Szintén a kettős jellegből adódik, hogy a hibrid hadviselés elleni védekezésnek ki kell terjedni a katonai és nem katonai területre egyaránt. Egyértelműen a leglényegesebb a hagyományos katonai támadás veszélyének elhárítása, akár kollektív védelem, például NATO-tagság, akár erős nemzeti védelmi képességek révén. Amennyiben a katonai támadás veszélyét sikerül elhárítani, úgy azonnal jelentősen szűkül a hibrid támadó által felhasználható eszközök spektruma. Attól kezdve ugyanis a hagyományos támadás már nem működik stratégiai elrettentő erőként a célországgal szemben, ergo nem tudja

megbénítani annak alapvető állami működését úgy, mint ahogy az Ukrajnában történt. A megtámadott ország tehát képes lehet megfelelő módon kezelni a területén megjelenő, a támadó érdekeit szolgáló reguláris és irreguláris csoportokat, legyen azok különleges egységek, felfegyverzett randalírozók vagy egyszerű civil tüntetők. Másképp fogalmazva, a hagyományos támadás fenyegetésének semlegesítése elegendő ahhoz, hogy a megtámadott állam léte és alapvető funkcionalitása már ne kerüljön veszélybe még egy kiterjedt hibrid támadás esetén sem.

A nem katonai fenyegetések elleni védekezés komplexebb feladat, mivel egy hibrid eszközöket alkalmazó támadó az adott ország politikai, társadalmi, gazdasági problémái közül többet is kihasználhat annak érdekében, hogy a megtámadott országgal szemben a saját politikai céljait elérje. A leghatékonyabb védelmet az angol *good governance* kifejezéssel leírható jó és hatékony kormányzás jelenti. A tájékozott, a hazája iránt elkötelezett, a politikai rendszer egészében bízó, tudatos társadalom a legkevésbé sebezhető azokkal az eszközökkel szemben, amelyeket egy hibrid támadó alkalmazni tud. Alapvető fontosságú tehát a társadalmon belüli egyenlőtlenségek és feszültségek hiteles, fenntartható csökkentése, valamint a korrupció elleni küzdelem, különösen a politikai szférán, az államigazgatáson és a fegyveres szervek álmányán belül. Kiemelt figyelmet kell fordítani mindezekkel párhuzamosan az informatikai rendszerek biztonságára is.

Mindezek értelmében Magyarországnak elemi biztonsági és politikai érdeke, hogy a Magyar Honvédség minden lehetséges módon járuljon hozzá a NATO kollektív védelmi képességeinek erősítéséhez és fenntartásához. Noha Magyarországot egy teljes spektrumú orosz hibrid támadás elsősorban földrajzi okokból közvetlenül nem fenyegeti, számos szövetségünk nincs ilyen kedvező helyzetben. Ami a védekezés nem katonai

területeit illeti, kiemelt fontosságú volna az országot egyre jobban szétszakító szegénység és társadalmi egyenlőtlenség elleni összkormányzati fellépés, amely a szociális feszültségek csökkentése révén a szélsőséges politikai erők és mozgalmak jelentette fenyegetést is mérsékelné. Emellett az ukrainai példából tanulva szükséges volna a politikai és államigazgatási szféra felsőbb szintjein is fellépni a korrupció ellen. Amint azt az ukrán példa megmutatta, a politikai szféra felsőbb szintjeit érintő korrupció az állam egész működését képes bénítani, illetve az országot nem a nemzeti biztonsági érdekeknek megfelelő döntések meghozatalával súlyosan hátrányos helyzetbe hozni. Válsághelyzetben mindkettő súlyos fenyegetést jelent az adott ország biztonságára még akkor is, ha a hadsereg a katonai feladatok ellátása terén egyébként jól teljesít.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Geraszimov, Valerij: Cennoszty nauki v predvigyenyii, *Vojenno-promislennij kurjer* 2013/8.  
[http://www.vpk-news.ru/sites/default/files/pdf/VPK\\_08\\_476.pdf](http://www.vpk-news.ru/sites/default/files/pdf/VPK_08_476.pdf) Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [2] Makhmut Gareev: *If War Comes Tomorrow? The Contours of Future Armed Conflict*. Translated by Yakov Vladimirovich Fomenko. Routledge, Abingdon, 1998.
- [3] Peter Pomerantsev: How Putin is Reinventing Warfare?, *Foreign Policy*, 5 May 2014, <http://foreignpolicy.com/2014/05/05/how-putin-is-reinventing-warfare/> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [4] Sergey Chekinov – Sergey Bogdanov: The Nature and Content of a New-Generation War, *Military Thought*, October-December 2013, p. 12-23, [http://www.eastviewpress.com/Files/MT\\_FROM%20THE%20CURRENT%20ISSUE\\_No.4\\_2013.pdf](http://www.eastviewpress.com/Files/MT_FROM%20THE%20CURRENT%20ISSUE_No.4_2013.pdf) Letöltés ideje: 2016. március 24
- [5] Mary Ellen Connell – Ryan Evans: *Russia's „Ambiguous Warfare” and Its Implications for the U.S. Marine Corps*, CNA Analysis and Solutions, May 2015, p.5. [https://www.cna.org/CNA\\_files/PDF/DOP-2015-U-010447-Final.pdf](https://www.cna.org/CNA_files/PDF/DOP-2015-U-010447-Final.pdf) Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [6] Andrew Roth: Putin's massive, triple-decker war room revealed, *The Washington Post*, 2015. november 21, <https://www.washingtonpost.com/news/worldviews/wp/2015/11/21/vladimir-putins-massive-triple-decker-war-room-revealed/> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [7] Johan Norberg – Fredrik Westerlund: Russia and Ukraine: Military-strategic options, and possible risks, for Moscow, *RUFs Briefing*, No. 22, FOI, 2014. április, p. 2., <http://www.foi.se/Global/V%C3%A5r%20kunskap/S%C3%A4kerhetspolitiska%20studier/Ryssland/Briefings/RUFs%20Briefing%20No.22.pdf> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [8] Sherr, James: Ukraine's Fightback has surprised the Kremlin. *The World Today*, August-September 2014, p. 34–36.
- [9] *Cpiszok kolisnih szpivrobotnyikiv SzB Ukraini, jaki zragyili priszjazi i perejsli na bik boroga*, Szluzsba Bezpeki Ukraini, 2016. március 26, [http://www.sbu.gov.ua/sbu/control/uk/publish/article?art\\_id=178743&cat\\_id=39574](http://www.sbu.gov.ua/sbu/control/uk/publish/article?art_id=178743&cat_id=39574) Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [10] David A. Shlapak – Michael Johnson: Reinforcing Deterrence on NATO's Eastern Flank. Wargaming the Defense of the Baltics, *RAND Research Report*, No. 1253, [http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR1200/RR1253/RAND\\_RR1253.pdf](http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR1200/RR1253/RAND_RR1253.pdf) Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [11] George Leopold: Russia is widening the gap in EW, *Defence Systems*, 2016. február 12, <https://defensesystems.com/articles/2016/02/12/russia-ew-capabilities-widening.aspx> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [12] LTV working on new channel for Lativa's Russian-speakers, *The Baltic Times*, 2015. április 4, <http://www.baltictimes.com/ltv-working-on-new-channel-for-latvia-s-russian-speakers/> Letöltés ideje: 2016. március 24.

- [13] Sanctions after Crimea: Have they worked?, *NATO Review*, 2015, <http://www.nato.int/docu/Review/2015/Russia/sanctions-after-crimea-have-they-worked/EN/index.htm> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [14] Trude Pettersen: Russia loses 600 billion on sanctions and low oil prices, *The Independent Barents Observer*, 2016. február 5, <http://www.thebarentsobserver.com/industry/2016/02/russia-loses-600-billion-sanctions-and-low-oil-prices> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [15] Marek Strzelecki: Lithuania Offered LNG Cheaper Than Gazprom Natural Gas, *Bloomberg*, 2014. május 8, <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-05-08/lithuania-offered-lng-cheaper-than-gazprom-natural-gas> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [16] Colin Harrison – Zuzana Princova: A Quiet Gas Revolution in Central and Eastern Europe, *Energy Post*, 2015. október 29, <http://www.energypost.eu/quiet-revolution-central-eastern-european-gas-market/> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [17] Russia, Syria Said Using Migrant Crisis as 'Weapon' Against West, *RFE/RL*, 2016. március 2, <http://www.rferl.org/content/russia-syria-said-using-migrant-crisis-as-weapon-against-nato-west-breedlove/27584179.html> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [18] Szívós Péter: A magyar háztartások jövedelme és fogyasztása nemzetközi összehasonlításban: felzárkózás vagy leszakadás? *TÁRKI Társadalmi Riport* 2014, p. 61, <http://www.tarki.hu/adatbank-h/kutjel/pdf/b324.pdf> Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [19] Tóth István György: A szegénység okai és a szegénység csökkentés eszköztára: hol jó, ha több a verseny? *Milyen szerepe van a versenynek a szegénység csökkentésében? A kartelltevékenység káros hatásai a szegényekre*, A GVH konferenciája, Budapest, 2013. december 5, 7. lap, [http://www.tarki.hu/hu/news/2013/kitekint/20131211\\_szegenyseg.pdf](http://www.tarki.hu/hu/news/2013/kitekint/20131211_szegenyseg.pdf) Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [20] Juhász Attila – Győri Lóránd – Krekó Péter – Dezső András: „Eurázsiai vagyok.” *A magyar szélsőjobboldal kapcsolata a Kremllel*, Political Capital, 2015. március, [http://www.politicalcapital.hu/wp-content/uploads/PC\\_SDI\\_Boll\\_tanulmany\\_EurazsiaiVagyok.pdf](http://www.politicalcapital.hu/wp-content/uploads/PC_SDI_Boll_tanulmany_EurazsiaiVagyok.pdf) Letöltés ideje: 2016. március 24.
- [21] Bernát Anikó: Leszakadóban: a romák társadalmi helyzete a mai Magyarországon. *TÁRKI Társadalmi Riport* 2014, p. 246-264, <http://www.tarki.hu/adatbank-h/kutjel/pdf/b333.pdf> Letöltés ideje: 2016. március 24.

## LÉGIERŐ HADERŐNEM

### GAJDOSI RÓBERT ALEZREDES: GYAKORLATOK TERVEZÉSE, SZERVEZÉSE ÉS VÉGREHAJTÁSA A JEMM RENDSZER SEGÍTSÉGÉVEL

A kiképzés a haderők felkészítésének elengedhetetlen és alapvető formája a harc megvívására. A történelem folyamán a felkészültség, és kiképzettség szintje sok esetben a háborúk végkimenetelét határozta, és határozza meg a mai napig is. A magyar haderőnek egyik legfontosabb békeidős feladata az állomány felkészítése a harc megvívására. A hatékony kiképzés az egyetlen mód az elvárt harcképesség kialakítására, és fenntartására. Békében a katonai alakulatok kiképzést folytatnak, mely természetesen egy jól felépített rendszer, szisztéma, illetve egy meghatározott program alapján zajlik. A kiképzés vonatkozik a katonára egyéni felkészítéstől, mely lehet: általános katonai ICCS<sup>1</sup>, illetve szakmai kiképzéstől, egészen az összhaderőnemi (Joint) kötelék felkészítés, vagy más néven összekovácsolási gyakorlatokig (NATO Joint Exercise).

A kiképzési szintek, módszerek, lépések a kiképzési doktrínákban, intézkedésekben jól felépítettek, strukturáltak, rendszerszemléletűek, flexibilisek, és alkalmazkodnak az aktuális fenyegetettség formáihoz. A kiképzési ciklusok lezárásaként úgy a nemzeti, mint a NATO kiképzési ciklusok végső fázisa a különböző szintű gyakorlatok végrehajtása. A gyakorlatok tulajdonképpen a különböző kollektív és egyéni harcfeleletek rendszer szintű együttműködési próbája a valóságot

legjobban megközelítő környezeti beállítások mellett a teljesítménycélok sikeres teljesítése érdekében.

A gyakorlatok tervezését kevés jól használható hazai szabályozás, szabályzat támogatja. Más a helyzet a NATO kiadványokkal. Az MC 458/1, NATO Education, Training, Exercise And Evaluation Policy; a Bi-SC Education, Training, Exercise and Evaluation Directive (ETEED) a Bi-SC 75-3 Exercise Directive illetve a Military Training and Exercise Programme (MTEP) ad útmutatást a NATO gyakorlattervező beosztásban lévő tisztnek. A gyakorlatok tervezésénél logikus alapokon nyugvó gyakorlattervező, konferenciáról - konferenciára (IPC<sup>2</sup>, MPC<sup>3</sup>, FCC<sup>4</sup>) elkészítendő dokumentum lista áll rendelkezésre. A teljesség igénye nélkül, többek között az EXERCISE SPECIFICATION (gyakorlat elrendelő parancs), a gyakorlattervező csoport megalakításának parancsa (EPG<sup>5</sup> TOR) a gyakorlat terve EXERCISE PLAN, a gyakorlat végrehajtásának értékelése (FINAL EXERCISE REPORT). Itt tartom fontosnak megjegyezni, hogy sok esetben történik keveredés a gyakorlat tervezésének, szervezésének dokumentumai és a műveleti (stratégiai, hadműveleti, harcászati) dokumentumok között. Ezek közé tartozik például

<sup>1</sup> Individual Common Core Skill

<sup>2</sup> Initial Planning Conference

<sup>3</sup> Main Planning Conference

<sup>4</sup> Final Coordination Conference

<sup>5</sup> Exercise Planning Group Terms Of Reference

az OPLAN<sup>6</sup>, OPORD<sup>7</sup>, FRAGO<sup>8</sup>, JCO<sup>9</sup>, AOD<sup>10</sup>, ATO<sup>11</sup>, MEL/MIL<sup>12</sup>... stb. Az előbbi az adott gyakorlat végrehajtásának tervezési, szervezési (EXSPEC, EPG TOR) és végrehajtási EXPLAN feladatait, instrukcióit tartalmazza, míg az utóbbi a gyakorlatban elsődlegesen (PTA<sup>13</sup>), vagy másodlagosan (STA<sup>14</sup>) résztvevő állomány számára a gyakorlatra való felkészülés időszakában, vagy a végrehajtáskor feldolgozandó műveleti dokumentációt. Itt is különbséget kell tenni a műveleti dokumentumok között. Egy részét a gyakorlat jellegétől, a résztvevő állomány a haderő struktúrában betöltött helyétől, szerepétől függően, még a tervezés szakaszában a végrehajtás megkezdése előtt, mint kiinduló dokumentumot a végrehajtó állomány rendelkezésére kell bocsátani. Ilyen lehet a gyakorlat alaphelyzet beállítás (SCENARIO), az ország leírások (COUNTRY BOOK), CONOPS<sup>15</sup>, OPLAN<sup>16</sup>, SUPPLAN<sup>17</sup>, illetve azon dokumentumok melyeket a gyakorlat folyamatában kell a végrehajtó állomány részére biztosítani. A tervező állománynak el kell készítenie továbbá a gyakorlat esemény/incidens listája (MEL/MIL), ami tagozódik történetekre (story), és a történeteken belüli incidensekre majd az egyes incidensek további közlésekre, inject-ekre. Ezek elkészítése a gyakorlattervezők feladata. A végrehajtó állománynak kell a gyakorlat folyamatában elkészítenie a műveleti dokumentumok azon részét, melyek a meghatá-

rozott kiképzési cél elérése szempontjából az adott katonai szervezet feladataként jelentkeznek. (FRAGO, ATO, ACO<sup>18</sup>, ATM<sup>19</sup>; ROE<sup>20</sup> REQUEST-ek stb.)

Aki gyakorlattervezéssel foglalkozik, jól tudja, hogy a gyakorlat végrehajtásának egyik legösszetettebb része a gyakorlatvezetőség (EXCON<sup>21</sup>) összeállítása, illetve maga a gyakorlat vezetés/irányítás (EXCON C2) megvalósítása. A több helyszínen egyszerre folyó összetett, hadműveleti és harcászati szintet magában foglaló különböző haderőnemek, fegyvernemek, szakcsapatok részvétele esetén, egy mindenre kiterjedő gyakorlatvezetést megvalósítani, figyelembe véve a vezényelhető állomány igencsak korlátozott számát, meglehetősen nehéz. Sok esetben felmerül a dilemma egy szakmailag jól felkészült katona vezénylésén: „Hova tegyük, a gyakorlat vezetőségbe, vagy a végrehajtó állományba?”

További nehézségeket okoz a gyakorlat eseményeinek (MEL/MIL<sup>22</sup>), kidolgozása melyek a gyakorlaton résztvevő állomány felkészültségét, kiképzettségi szintjét hivatottak „próbára tenni”. A gyakorlat összes dokumentumát a végrehajtó állomány feladat rendszerét, hadműveleti-harcászati küldetését, kiképzési céljait, minden részletre kiterjedő esemény/történet/incidens (MEL/MIL) listát készíteni, ezeket végrehajtás fázisban egy időben nyilvántartani, szinkronizálni, amennyiben szükséges – márpedig mindig szükséges – módosítani, az egymással összefüggő eseményeket időben minden gyakorlatvezető tudomására hozni, sokszor lehetetlen feladatnak tűnik. A hazai gyakorlatok értékelésénél nagy számban a gyakorlat vezetésének nem kellő összehangoltsága, a

<sup>6</sup> Operational Plan

<sup>7</sup> Operational Plan

<sup>8</sup> Fragmentary Order

<sup>9</sup> Joint Coordination Order

<sup>10</sup> Air Operational Directive

<sup>11</sup> Air Tasking Order

<sup>12</sup> Master Event List/Master Incident List

<sup>13</sup> Primary Training Audience

<sup>14</sup> Secondary Training Audience

<sup>15</sup> Concept of Operation

<sup>16</sup> Operational Plan

<sup>17</sup> Supplementary Plan

<sup>18</sup> Airspace Coordination Order

<sup>19</sup> Air Task Message

<sup>20</sup> Rules Of Engagement

<sup>21</sup> Exercise Control

<sup>22</sup> Master Event List/Master Incident List

sokszor ellentmondásos, vagy a realitást elkerülő inject<sup>23</sup>-ek, mint negatívan befolyásoló tényezők kerülnek megemlítésre.

A gyakorlattervezők régi álma volt egy olyan számítógépes szoftvertámogatás, amely a gyakorlat előkészítés-tervezés-szervezés minden fázisát logikus, egymásra épülő modulokkal végigkíséri, valamint a gyakorlat végrehajtás során a gyakorlatvezetőség kezébe egy olyan eszközt ad, mely a gyakorlat minden pillanatában végbemenő folyamatokat (Mission Flow), eseményeket (MEL/MIL), valamint ezek változásait minden pillanatban követi, és szemléletesen geo-információs háttérrel minden gyakorlatvezető részére egy időben hozzáférhetővé teszi.

### **Erre a problémára nyújt segítséget a JEMM (JOINT EXERCISE MANAGEMENT MODULE)**

A szoftvert 2003-ban az NC3A<sup>24</sup> fejlesztette ki maximálisan figyelembe véve a gyakorlattervezők igényét a gyakorlatok előkészítésével, tervezésével, és a végrehajtás teljes körű irányíthatóságával kapcsolatban. A termék a NATO tagországok számára ingyenes, licence köteles.

Szándékom a JEMM szoftver alapképességeit bemutatni (természetesen messze a teljesség igénye nélkül, hiszen az itt felsorolt lehetőségeket a kifejlesztett szoftver képességei messze felülmúlják), és egy kicsit kedvet csinálni a szoftver alkalmazásához a hazai gyakorlatok tervezésénél, szervezésénél, és végrehajtásánál. Néhány esetben lényeges a szoftver alapismerete, hiszen ha azon szerencsések közé tartozunk, akik meghívást kapnak valamely NATO szervezésű gyakorlat gyakorlatvezetőségébe, azok nagy valószínűséggel a JEMM rendszer alkalmazásával is szembe találják magukat.

### **A szoftver nyújtotta támogatás a gyakorlat előkészítés és tervezés időszakában**

A gyakorlat tervezés egyik kulcs kérdése a gyakorlat illetve a résztvevő állomány kiképzési célja, vagyis milyen kiképzési eredményt szeretnénk az adott állománycsoporttal elérni. Kinek – mit – mikor – hogyan és milyen körülmények között kell a feladatát végrehajtania, ezzel együtt, a kitűzött célt („Desired Endstate”-et) teljesítenie. Az egyes kiképzési célok teljesülése eredményezi vagy eredményezheti a gyakorlat végső kitűzött céljának elérését.

Ennek megfelelően valamennyi gyakorlat, kiképzési rendezvény során pontosan meg kell határozni a gyakorlásra tervezett harcfeladat szabványokat – kiképzési célokat – a gyakorlat várt kimenetét és a siker objektív mérésének követelményeit.

A szoftver moduláris rendszerű, az adatbázis feltöltés logikája végig követi a tervezés folyamatát. Az adatbázis feltöltés első lépésében a gyakorlatot végrehajtó alakulat/szervezet/szervezeti elem, esetenként egy adott feladatra létrehozott harcászati elem, jellemző fő tevékenységeit (Key Processes) szükséges meghatározni (*1. ábra*). Alkalmasint a katonai szervezet szervezési és működési szabályzatában, meghatározott alap feladatainak meghatározása történik, mint például: felderítés, harcvezetés, légtér koordináció, együttműködés... stb.

Következő lépésként a részt vevő állomány hadművelleti parancsban meghatározott főbb küldetését szükséges megadni az adott hadművelleti-harcászati környezetben (SCENARIO). Ilyenek lehetnek, CRP<sup>25</sup>, CRO<sup>26</sup>, NEO<sup>27</sup>, CT<sup>28</sup>... stb.

<sup>25</sup> Crisis Response Planning

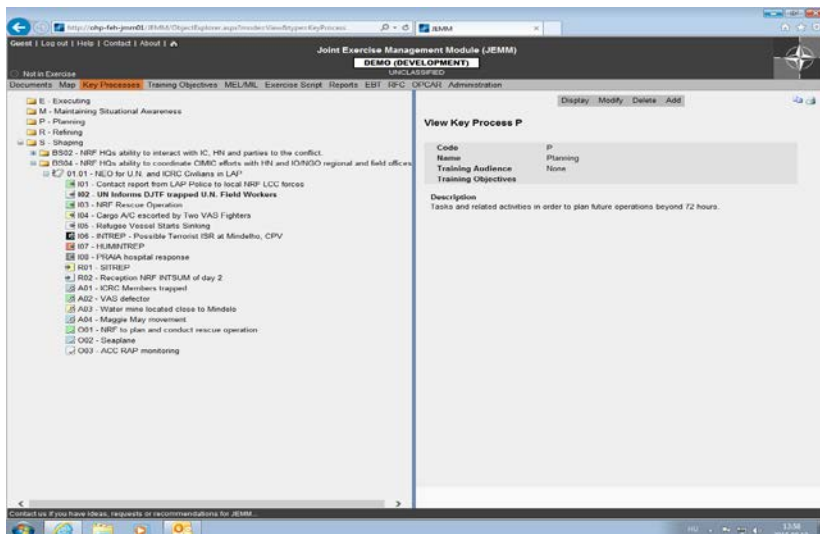
<sup>26</sup> Crisis Response Operation

<sup>27</sup> Noncombatant Evacuation Operation

<sup>28</sup> Counter Terrorism

<sup>23</sup> Szimulált, nem valós esemény közlése.

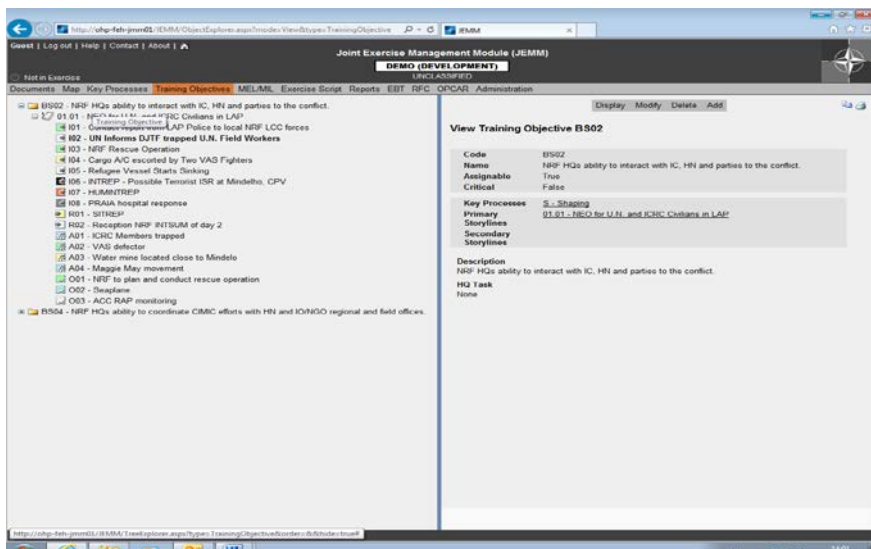
<sup>24</sup> NATO Consultation, Command and Control Agency



1. ábra

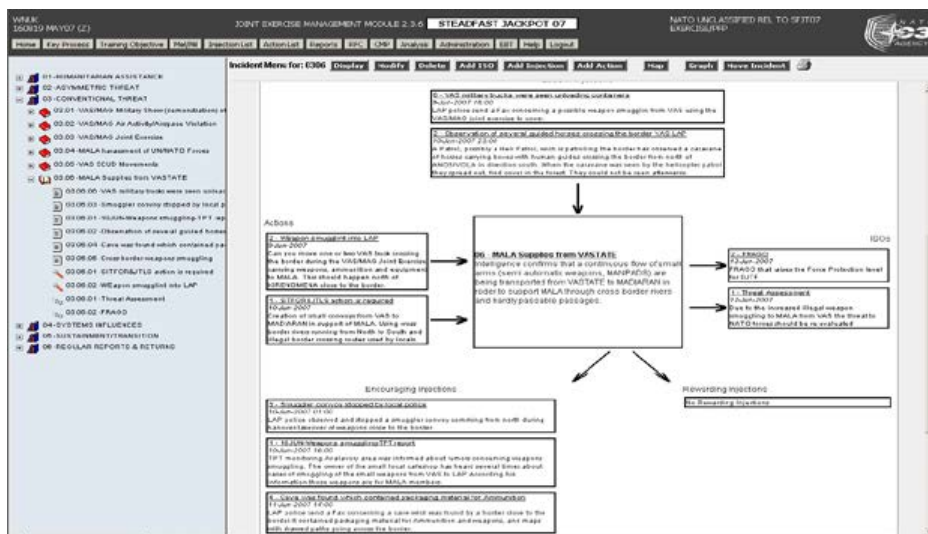
A kiképzési célokat (harcfeladat szabványokat) az adott küldetéshez, illetve a fő tevékenységi formához szükséges rendelni (2. ábra). A kiképzési cél teljesítése az adott műveleti feladat és a jellemző tevékenységi folyamat komplexitásában valósulhat meg. A gyakorlat elemzése/analízálása során

nyújtanak segítséget a rendszerszűrési lehetőségei. Kimutatható, hogy például egy adott küldetésben a tervezési folyamat nem az elvártak szerint teljesül, mivel a hozzájuk tartozó kiképzési célok nem teljesültek maradéktalanul. A képzést a későbbiekben erre a részterületre szükséges fókuszálni.



2. ábra





3. ábra

Az adatbázis elkészítésének egyik leglényegesebb, és egyben legizgalmasabb része az incidenslista (MEL/MIL) elkészítése. Minden kiképzési célt, illetve harcászati küldetést hozzárendelünk egy kitalált, a tapasztalatok alapján a valósághoz legjobban közelítő eseményhez, tovább bontva az eseményt történetekre, sztorikra (storyline), majd incidensekre. Egy terrorizmus elleni küldetés (CT) esetén bombafenyvetés, vagy eltérített repülőgép elleni tevékenység, vagy egy menetszlop lesből támadása. Az adott eseményhez incidens lista – fenyegető telefonhívás/üzenet, eltérített repülőgép 7500 squawk, felderítő jelentés...stb hozzárendelése szükséges. Az események (Storyline) és a hozzájuk tartozó incidensek (inject) kidolgozása mindig az adott szakterület szakértője (SME<sup>29</sup>) feladata. A MEL/MIL (3. ábra) szinkronizálása az esetleges ellentmondásos események, incidensek kiszűrése, illetve a történések időbeni logikájának megteremtése szempontjából szükséges.

Mivel a JEMM adatbázisa hálózaton elérhető, így a feltöltése bárholnán, az adott hálózatra való, – jogosultság szerinti – csatlakozással megtehető. A szoftver szemléletesen ábrázolja az egyes eseményeket, és hozzájuk tartozó inject-ek viszonyát, kronológiailag sorrendbe rakva akár idő diagramon, akár az eseményhez rendelt térképszelvényen ábrázolva a tervezett, illetve végrehajtott harcászati esemény minden mozzanatát.

### A JEMM szoftver használata a gyakorlat végrehajtása során

Végrehajtás fázisban a gyakorlatvezetőség részére egységes, átlátható képet ad a pillanatnyi, folyó eseményekről, az ellenőrök, kiképzők a mentorokon keresztül folyamatos visszajelzést kapnak a végrehajtó állomány tevékenységéről. Egyes események, melyek nem váltották ki a végrehajtó állomány elvárható harcászati tevékenységét, megismételtethető, illetve újra játszható.

A gyakorlatvezetőség részére olyan eszköz, mely a végrehajtás fázisban minden egyes inject-hez rendelt információs csík (streak)

<sup>29</sup> Subject Matter Expert

The screenshot shows the JEMM interface with a sidebar on the left containing filters for Mission and Storyline, Date, EXCON Cell, Training Audience, Actor, Means, State, Type, and Modification History. The main area displays a table of incidents with columns: Log, Reference, Subject, Sender / Owner, Recipients, Means, Date & Time, and State. The table lists various incidents such as VMD detector, VMDer more located close to Mindero, NRP Rescue Operation, Contact Report from LAP Police to local NRP LOC forces, Maggie May movement, STRIP, PTANA hospital response, Reception NRP INTRUDER of day 2, AAR Level 3, Cargo AG escorted by Two VMD Fighters, EXCON Meeting, Building 37, HAMBRETT, Refugee Vessel Starts Sinking, RETREP - Possible Terrorist IGR at Mindero, IGR Members Reported, UN Informa DUFF trapped ISIL Field Workers, and ENDEX.

Log	Reference	Subject	Sender / Owner	Recipients	Means	Date & Time	State
	01.01.002	VMD detector	SITFOR - LAP			06 APR 2015 01:00 Z	Ongoing
	01.01.003	VMDer more located close to Mindero	SITFOR - LAP			06 APR 2015 02:00 Z	Scheduled
	01.01.003	NRP Rescue Operation	WC - INT MEDIA	DUFF COM	E-MAIL	06 APR 2015 02:43 Z	Injected
	01.01.001	Contact Report from LAP Police to local NRP LOC forces	SITFOR - LAP	LCC G2	PHONE	06 APR 2015 03:00 Z	Injected
	01.01.004	Maggie May movement	SITFOR - LAP			06 APR 2015 05:00 Z	Completed
	01.01.001	STRIP	LCC G2	HICON - RETEL		06 APR 2015 07:23 Z	Waiting
	01.01.005	PTANA hospital response	SITFOR - CPV	DUFF MEDAG	FAX	06 APR 2015 10:20 Z	On Hold
	01.01.002	Reception NRP INTRUDER of day 2	LCC G2	HICON - RETEL		06 APR 2015 14:51 Z	Draft
	01.01.004	Cargo AG escorted by Two VMD Fighters	LOCON - AGC	AGC AGC	PHONE	07 APR 2015 06:00 Z	Scheduled
	01.01.007	EXCON Meeting, Building 37	HICON - RETEL	AGC AGC AGC	NO MAIL	08 APR 2015 10:00 Z	To be Modified
	01.01.005	Refugee Vessel Starts Sinking	LOCON - MCC	MCC JOC	NO MAIL	09 APR 2015 16:12 Z	Draft
	01.01.005	RETREP - Possible Terrorist IGR at Mindero, IGR	SITFOR - GRY	LCC G2	PHONE	10 APR 2015 13:47 Z	Completed
	01.01.001	IGR Members Reported	SITFOR - LAP			26 APR 2015 00:45 Z	Completed
	01.01.002	UN Informa DUFF trapped ISIL Field Workers	WC - NSORD	DUFF J9	E-MAIL	26 APR 2015 15:10 Z	Approved
		ENDEX				01 MAY 2015 12:00 Z	

4. ábra

a hadműveleti idő síkjában (vörös csík) mutatja az aktuális bejártzott (injected) illetve a soron következő (scheduled) incidensek leírását (4. ábra). Egy kattintással minden információ a rendelkezésünkre áll. Többek között az adott inject-ért kijelölt felelős az eseményt támogató alájátszó központ RC<sup>30</sup>, WHITE CELL<sup>31</sup>, LOCON<sup>32</sup>, HICON<sup>33</sup>, az érintett végrehajtó állománycsoport, az elvárható tevékenység, a csatlakozó incidensek, illetve a csatolt kiképzési célok. Az incidens nem csak közlemény/parancs/telefonhívás lehet, hanem valóságos, fizikailag lejátszott esemény is, mint például egy fegyveres behatoló (intruder), mesterlövész (sniper) vagy egy légi jármű légtérsértése, esetleg imitált IED<sup>34</sup> robbanás.

Az események incidensek, inject-ek a végrehajtási fázis közben, amennyiben szüksé-

ges módosíthatók (dynamic scripting). Ezen változtatások a hálózatba kötött gyakorlatirányító csoport tagjai részére, jogosultság szerinti (Response Cell – EVENT manager-LOCON/HICON Chief, MEL/MIL manager) jóváhagyásával realizálhatók.

A szoftver külön modulban támogatja a végrehajtó állomány (PTA) részéről felmerülő kérdések (RFI<sup>35</sup>) kezelését. Az információ igényeket az un. RFI Manager köteles kezelni. Az RFI Manager mindig a megfelelő gyakorlatirányító entitáshoz, szakértőhöz SME RC/LOCON/HICON/WHITECELL irányítja. Mivel az RFI Manager ismeri a folyó eseményeket, így kiszűri az egymásnak ellentmondó, illetve az adott környezetben szinkronizálatlan, értelmetlen válaszinformációk továbbítását. Például légi katasztrófa esetén a sebesültek számára küldött RFI-ra adott 60 fős válasz ellehetetleníti a 2 fő mentésére kialakított helikopter tervezett alkalmazását. Az RFI-ra adott válasz a teljes EXCON állománya részére azonnal hozzáférhető és egyértelmű.

<sup>30</sup> Response Cell

<sup>31</sup> Nem katonai szervezeteket képviselő alájátszó csoport

<sup>32</sup> LOWER CONTROL

<sup>33</sup> HIGHER CONTROL

<sup>34</sup> Improvised Explosive Device

<sup>35</sup> Request for information

### **A JEMM moduljai a gyakorlat ellenőrzéséhez és értékeléséhez EBT<sup>36</sup>**

Tapasztalat feldolgozása szempontjából lényeges a végrehajtott gyakorlat részletes elemzése, diagnosztizálása. Ehhez olyan modult ajánl a szoftver, mely a gyakorlatot végrehajtó állomány tevékenységét számtalan szűrési lehetőséggel (kiképzési célok teljesülése a küldetések, eljárások, időszakok, események, szempontjából) értékelhessük. Az adott gyakorlat minden egyes kiképzési célja a végrehajtó állomány tevékenysége (produktuma) alapján a kijelölt Mentor (Trainer) Observer csoport részéről a gyakorlat folyamán minősítésre kerül. A minősítések lehetnek: teljesítve (completed), illetve részben, vagy egyáltalán nem érte el a kitűzött kiképzési célt. A gyakorlat végrehajtása közben lehetőség van az adott esemény, incidens megismétlésére egyszerű másolás – beillesztés – szinkronizáció eszközzel.

Amennyiben az adott gyakorlat hadműveleti-harcászati ellenőrzést (NATEVAL/TACEVAL) szolgál, a szoftver külön modult biztosít az ellenőri csoportnak az ellenőrzés végrehajtásának, illetve dokumentálásának megkönnyítésére. A gyakorlat ellenőri állományának elkülönített opciót biztosít a személyre szabott, akár egy adott eseményhez kötött feladatszabás, megfigyelés, értékelés, szabályozott megjelenítésére. Ezen értékelések, megfigyelések később (jogosultságok szerint) az adott adatbázis megnyitásával rendezetten elérhető és újra kereshető. Az ellenőrk jelentésírása a megfigyelések rendezett szortírozásával jelentősen könnyebbé válhat.

### **A JEMM rendszerről általánosságban**

A JEMM rendszer egy nagyon hatékony a gyakorlat tervezését és végrehajtását megkönnyítő eszköz a gyakorlat tervezők illetve a gyakorlat vezetőség kezében. A rendszer

könnyen telepíthető egyéni illetve hálózatra kapcsolt, számítógépekre. Az adatbázis hozzáférés a gyakorlatvezetőség (EXCON) számára jogosultság szerint elérhető. Akár irodai, akár külön a gyakorlatra biztosított számítógépes munkaállomásokkal lehet a központi szerver adatbázisát elérni. Amennyiben a gyakorlat során a tervezett inject-ek továbbítása a végrehajtó állomány felé elektronikus levelező rendszeren kerül megküldésre javasolt az OUTLOOK használata, mivel a rendszer képes automatikusan, a kijelölt időpontban a címzetteknek elküldeni azt.

Minden esetben egy adatbázis-kezelő (administrator) és egy gyakorlattervező tartja karban az adott gyakorlathoz tartozó adatbázist, a gyakorlat tervezéséért felelős személy (OPR) pedig regisztrálja a felhasználókat és hozzáférést biztosít az adott gyakorlat adatbázisához.

### **ÖSSZEGZÉS**

A röviden bemutatott Modul rendkívül hasznos gyakorlattervezést, illetve gyakorlat végrehajtást támogató eszköz. Telepítése, használata, adatbázis-kezelése könnyen elsajátítható. Egyszerű, gyors és logikusan felépített, kiképzési célokra és feladatrendszereken alapuló segédeszköz.

Az elkészített és feltöltött adatbázis egészben és részeiben is újra felhasználható, másolható további gyakorlatok tervezésénél, és ezzel a tervezőknek tetemes munkát spórol meg az ötletes események, incidensek, inject-ek, újrafelhasználásával vagy kisebb módosításával.

### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- 1 Magyar Honvédség Kiképzési Doktrína (a Magyar Honvédség kiadványa, 2012)
- 2 Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína
- 3 a Magyar Honvédség Törzsszolgálati Szabályzata (a Magyar Honvédség kiadványa, 2012)
- 4 JEMM usermanual
- 5 JEMM 3.2 course material

<sup>36</sup> Effect Based Training

## BALOGH EMESE HADNAGY: AZ EGYSÉGES EURÓPAI ÉGBOLT LÉGIFORGALMI MEGOLDÁSAI NAPJAINK KIHÍVÁSAIRA

### SES ÉS A SESAR

A jelenlegi európai légiforgalmi áramlási rendszer<sup>1</sup> napjainkban körülbelül 26,000 repülőjáratot kezel évente. Az előrejelzések kimutatták, hogy a közeljövőben megnövekedő forgalom Európa légtérében hatalmas kihívást fog jelenteni a légiforgalmat kiszolgáló eszközöknek, személyzetnek, illetve komoly jogszabályi háttérrel igényelnek. A becsült növekedés 2020-ig akár a jelenlegi kétszeresét is elérheti, ekkora mértékű légijármű mozgást a mostani légiforgalmi áramlási és szervezési rendszer egyszerűen képtelen kezelni. Ennek következményeképpen sérül a repülésbiztonság, fokozódnak az üzemeltetésekkel kapcsolatos költségek, megnövekedett késésekkel és a járatok törlésével lehet számítani, illetve a kibocsájtott szén-dioxid hatására az üveg-házhatás is nagyobb problémát okozhat. Az európai ATM rendszer működtetése így is 2-3 milliárd euróval többbe kerül, mint a világon használt más hasonló rendszerek. Milyen rendszer képes felvenni a harcot a modern kor repülésáramlási kihívásaival? Ami egyszerre költséghatékony, biztonságos és maximálisan kielégíti a felhasználók igényeit.

A megoldást az Európai Közösség 1999-ben kezdeményezte az Egységes Európai Égbolt<sup>2</sup> tervezetével, melynek elsődleges céljaként a légtér kapacitásának növelését tűzték ki a repülésbiztonsági tényezők szem előtt tartásával. A SES II alapját szolgáló inno-

vatív gondolat a Funkcionális Légtérblokk<sup>3</sup> koncepció létrejötte és annak feltételeinek megteremtése. A definíciót a 1070/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet<sup>4</sup> (SES II) tartalmazza. A jelenlegi légtér szerkezet az EU-tagállamok területét 27 repüléstájékoztató körzetre<sup>5</sup> tagolja, ezáltal megnövekedő költséghatékony, környezetvédelmi szempontból egyenes útvonalrepülést az induló, illetve a célállomás között. A FAB egy országhatár-független, a légi irányító központok vagy az integrált irányítói szervezetek együttműködésével optimalizált, funkcionális légtér szerkezet mely több ország FIR-jeit foglalja magában. A FIR általában egy ország államhatára által körbezárt terület felett elhelyezkedő légtér, melynek kötelező ki- és belépőpontjain keresztül hajtható végre a repülés.

Mindazonáltal ez az ambiciózus terv nem kivitelezhető egy olyan korszerű ATM rendszer nélkül, mely képes felvenni a harcot a jelenlegi légiforgalmi áramlási és szervezési kihívásokkal. A SES technológiai alapkőve az Egységes Európai Égbolt légiforgalom-szervezési Kutatási Program<sup>6</sup>, mely magába foglalja és koordinálja az EU összes kutatási és fejlesztési projektjeit annak érdekében, hogy az új Európai ATM rendszer képes legyen a jövő követelményeinek megfelelni. A SESAR kezdeményezést ténylegesen

<sup>3</sup> Funkcionális Légtérblokk: Functional Airspace Block – továbbiakban FAB

<sup>4</sup> [http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/hu/FTU\\_5.6.9.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/hu/FTU_5.6.9.pdf)

<sup>5</sup> Repüléstájékoztató Körzet: Flight Information Region – továbbiakban FIR

<sup>6</sup> Egységes Európai Égbolt ATM Kutatás: Single European Sky ATM Research – továbbiakban SESAR

<sup>1</sup> Légiforgalmi Áramlási Rendszer: Air Traffic Management – továbbiakban ATM

<sup>2</sup> Egységes Európai Égbolt: Single European Sky – továbbiakban SES

megvalósító szervezet 2016. december 31-ig a SESAR Közös Vállalkozás<sup>7</sup>, ami egy köz-magán társulás, melynek tagjai Az Európai Unió, EUROCONTROL<sup>8</sup> és a légiforgalmat kiszolgáló iparágak. A projektek ütemezését három fázis szolgálja. Az első a kidolgozási szakaszban (2004–2008) kerültek meghatározásra az elérendő célok és az Európai Légitforgalmi Szolgáltatási Főterv<sup>9</sup> kidolgozása. A Főterv az Egységes Európai Égbolt megvalósítását szolgáló menetrend, mely közel 300 fejlesztési területet, ötletet foglal magában, csaknem 3000 szakember kitartó munkája által. A második, vagy fejlesztési szakasz (2007–2011) a kidolgozott technológiák, eljárások és projektek kerülnek fejlesztésre, majd végül az üzembe helyezési szakaszban (2014–2020) fognak telepítésre kerülni, illetve széles körű alkalmazásba lépni.<sup>10</sup>

A Főterv célkitűzései között szerepel többek között Európa légterének 27%-al történő teherbírásának növelése, az egy repült órára vetített balesetek, rendellenességek számának 40%-al való csökkentése, repült óránként 2,8% csökkenteni a környezetre káros hatásokat, illetve 6%-al csökkenteni az egy járatra eső költségeket.<sup>11</sup>

## SESAR MEGOLDÁSOK, PROJEKTEK

### 1. Forgalmoszinkronizálás<sup>12</sup>

A forgalmoszinkronizálás fogalma magába foglalja az összes olyan projektet, ami elősegítheti és fejlesztheti az induló és érkező légiforgalom gyors és hatékony áramlásának

szervezését. A célja egy olyan optimális forgalmi sorrend kialakítása a hajtóműindítástól a célállomáson történő leszállásig, amely mellett a lehető legkevesebb várakozásra kell számítani, ezzel költséghatékonyabbá válhat a légitársaságok számára az üzemeltetés, kevesebb a káros anyag kibocsátás, illetve a légitforgalmi irányítók leterheltsége is drasztikusan csökkenhetne, annak ellenére, hogy egyidejűleg akár magasabb géplétszámot is képesek lennének kezelni. Ha egy induló légitjárművet veszünk példaként könnyen bemutatható az új eljárások és technológiák köre.

Első lépésben az induló forgalom szervezése egy olyan korszerű rendszer kidolgozását igényli, amelyek célja a hajtómű indítás időpontjának meghatározása. Az *Induló forgalom kezelést*<sup>13</sup> eljárás célja egy előzetes indulási sorrend kialakítása, ami alapvetően egy utasítás a légitjárművek számára, és a légitjármű vezető által Tervezett Hajtómű Indítási Idő<sup>14</sup> felhasználásával kerül kialakításra. Az eljárás a repülőtéren elfogadott szabályoknak megfelelően meghatározza a használatos futópálya irányát és meghatároz egy indulási sorrendet, tekintetbe véve a Tervezett Fékoldási Időt<sup>15</sup>, a Számított Fékoldási Időt<sup>16</sup>, a Tervezett Indulási Időt, a rendelkezésre álló résidőt, az induló forgalom nagyságát és egyéb tényezőket.

Második lépésként *Precíziós Területi Navigáció használatát kívánnák bevezetni bonyolult TMA rendszerben*<sup>17</sup>, melynek lényege, hogy csökkentse a légiforgalmi irányító utasításait a géptengely irány megváltozta-

<sup>7</sup> SESAR Közös Vállalkozás: SESAR Joint Undertaking – továbbiakban SESARJU

<sup>8</sup> European Organisation for the Safety of Air Navigation – továbbiakban EUROCONTROL

<sup>9</sup> Európai Légitforgalmi Szolgáltatási Főterv: ATM Masterplan – továbbiakban Főterv

<sup>10</sup> Pavlov Attila – A SESAR program katonai aspektusai

<sup>11</sup> www.sesarju.eu

<sup>12</sup> Forgalmoszinkronizálás: Traffic Synchronisation

<sup>13</sup> Induló Forgalom Kezelés: Departure Management – továbbiakban DMAN

<sup>14</sup> tervezett hajtóműindítási idő: Target Start-Up Time – továbbiakban TSTAT

<sup>15</sup> Tervezett fékoldási idő: Target Off-Block Time – továbbiakban TOBT

<sup>16</sup> Számított fékoldási idő: Estimated Off-Block Time – továbbiakban EOBT

<sup>17</sup> Precíziós területi navigáció bonyolult TMA rendszerben: P-RNAV in a complex TMA

tására, amit radar vektorálásnak hívunk. Ezáltal a lehető legoptimálisabb légiforgalom elérése lehetséges, de képes nagyobb mértékben tehermentesíteni az irányító egységeket. A közeli körzeti irányító körzetek<sup>18</sup> forgalmának áttekintése, új eljárások kidolgozása nagymértékben hozzájárulhat a kapacitás növekedéséhez, megnőhet a repülésbiztonság és csökkenhet a várakozási eljárásokban eltöltött idő. A precíziós területi navigáció megvalósítása egy korszerű szoftver hátteret igényel, ennek érdekében a légijárművek műszerezettségi követelményeit fejleszteni kell. Fontos eleme a fedélzeti számítógép<sup>19</sup> egy valósidejű adatkapcsolat légijármű és légirányító, vagy légijárművek között.

A forgalom szinkronizálás következő eleme a *Pontgyesítés bonyolult TMA rendszerben*<sup>20</sup> és az *érkező forgalom egyesítése egy pontban*<sup>21</sup>. Ezek az új navigációs technológiákon alapuló eljárások egyetlen belépő pontba olvasztják az összes érkező forgalmat, így lehetővé téve az integrációt és a pontos leszállási sorrend kialakítását, a folyamatos süllyedési profillal rendelkező megközelítési eljárások<sup>22</sup> végrehajtásához. Ezek felválthatják a hagyományos várakozási<sup>23</sup>-eljárásokat.

Végül a *szabályzott süllyedésű megközelítési eljárás* melynek lényege, hogy a pilóta csak önállóan használt műhold navigációs eszköz segítségével hajtja végre a repülőtér precíziós megközelítését és végül a leszáll-

ást. Az eljárás rendkívül költséghatékony, mivel immáron nem szükséges a repülőtérre precíziós leszállító és megközelítési navigációs eszközöket telepíteni, karbantartani.

## 2. Repülőtér integráció és áteresztő képesség<sup>24</sup>

Kulcsfontosságú a hálózat alapú üzemeltetés az új ATM rendszerben. A tervezés alappillére a felhasználók valósidejű és pontos adat megosztása, illetve ezen adatok elérhetősége. Ez alól nem lehetnek kivételek a repülőterek sem. A teljes integráció célja, hogy biztosítható lehessen a problémamentes Közös Döntéshozatal<sup>25</sup>. A felszállópálya áteresztőképességének növelésével és a földi mozgások optimalizálásával segíthető a SESAR rendszer céljainak elérése. A futópálya maximális kihasználtságának növelése érdekében a végső megközelítési egyenesen az eddigi távolság alapú elkülönítés helyett az *időn alapuló elkülönítés*<sup>26</sup> vezetnék be. Ez abban az esetben valósulna meg, ha nagy erejű szembe szél miatt a távolsági megközelítési minimumok növekednének. Előnye többek között a várakozási idők csökkenése, a földet érési idők optimalizálása, kevesebb zajterhelés a lakosságra és az eljárás hatására magas szintű légihelyzet áttekinthetőség érhető el.

A megfelelő hardware megléte nélkül a projektek kivitelezhetetlenek volnának, ennek hatására született meg a kezdeményezés egy *költséghatékony és egyszerű induló forgalom adatbeviteli panel*<sup>27</sup> létrehozására irányuló igény, amely képes a kisebb repülőtereket is integrálni a teljes ATM rendszer-

<sup>18</sup> Közelkörzeti irányítói körzet: Terminal Manoeuvring Area – továbbiakban TMA

<sup>19</sup> Fedélzeti Számítógép: Flight Management System – továbbiakban FMS

<sup>20</sup> Pontgyesítés bonyolult TMA rendszerben: Point Merge in Complex TMA

<sup>21</sup> Érkező forgalom kezelés pontgyesítéssel: Arrival Management AMEN and Point Merge

<sup>22</sup> Folyamatos süllyedéssel rendelkező megközelítés: Continuous Descent Approach – továbbiakban CDA

<sup>23</sup> Várakozási eljárás: Holding procedure – továbbiakban Holding

<sup>24</sup> Repülőtér integráció és áteresztő képesség: Airport Integration and Throughput

<sup>25</sup> Közös döntéshozatal: Collaborative Decision Making – továbbiakban CDM

<sup>26</sup> Időn alapuló elkülönítés: Time Based Separation

<sup>27</sup> Költséghatékony és egyszerű induló forgalom adatbeviteli panel: Airport-Low Cost and Simple Departure Data Entry Panel – továbbiakban CWP

be. Egy irányítói torony, vagy munkahely telepítése fenntartása igen gazdaságtalan tud lenni a regionális repülőterek tekintetében. Ennek a problémának a kiküszöbölésére *távvezérelhető repülőtéri irányító tornyok*<sup>28</sup> létrehozására törekednek a SESAR szakértői. A megvalósítás érdekében olyan képrögzítő és feldolgozó kamerarendszer kiépítése szükséges, mely akár több száz kilométerre lévő légiforgalmi irányító központokból működtethető. A költséghatékonyság mellett előnye még, hogy kevés idő és pénz ráfordítással hosszabb távon is képes üzemelni, sokkal kevesebb képzett légiforgalmi irányítói munkahely fenntartására volna szükség.

### 3. Hálózati együttműködés menedzsment, dinamikus kapacitáskezelés<sup>29</sup>

E cél elérése érdekében több megoldással is előálltak a szakemberek, mint például a *Hálózat Üzemeltetési Terv*<sup>30</sup>, melyben minden létfontosságú információ megtalálható egy légijármű hajtómű indításától a kikapcsolásig és elérhető minden felhasználó számára. Ez a hálózat képes a valós idejű információk továbbítására, légtér adatok közlésére, így minden ATM művelet folyamatosan nyomon követhető. A *Dinamikus Szektorizáció*<sup>31</sup> képes automatikusan felmérni egyes légterek telítettségét és alternatív megoldásokat javasolni, irányítói szektorok szétbontásával vagy egységesítésével, a rendelkezésre álló irányító állomány erőforrásait figyelembe véve. Így egy dinamikus állandóan változó,

és változtatható légtér konfigurációt eredményez, ami hozzájárul a jobb kihasználtsághoz, a járatok késésének csökkenéséhez, a repülésbiztonság javulásához.

### 4. Konfliktuskezelés és automatizálás<sup>32</sup>

A pár éven belül várható megnövekedő forgalom biztonságos és költséghatékony kezelésére a jelenlegi feltételek mellett képtelen a légiforgalmi irányító szakma. A SESAR által kitűzött célokat érdekében egy olyan automatizált rendszer életbe léptetésére van szükség mely minimalizálni képes az irányítói beavatkozások számát egy repülőjárat alatt. Személyes véleményem szerint a humán erőforrások teljes mértékű kizárása az irányítói folyamatokból lehetetlen. Szükséges ugyanis egy utolsó döntéshozó hatóság mely képes reagálni váratlan helyzetekre is bármilyen körülmények között. Viszont egy korszerű elektronikus döntéstámogató rendszer képes lehet a munkafolyamatok hatékonyabbá tételére. Az új konfliktuskezelő asszisztens<sup>33</sup> technológia célja, hogy megkönnyítse az irányítók légiforgalom kezelését és időgazdálkodását. Képes növelni a teljesítőképességet, az irányítás hatékonyságát, javítja a légiforgalmi irányító csoportok szervezethez, a feladat és információ megosztást. Javítja a tervező és végrehajtó állomány koordinációját, ezáltal magasabb szintű biztonság érhető el. Továbbá természetesen elengedhetetlen bizonyos technológiák kidolgozása, vagy technikai eszközök megléte. Ilyenek a *továbbfejlesztett rövidtávú (TMA-n belüli) konfliktus előrejelző rendszer*<sup>34</sup>. SCTA proto-

<sup>28</sup> Távvezérelhető irányító torony: Remote Tower For Single Airport

<sup>29</sup> Hálózati együttműködés menedzsment, dinamikus kapacitáskezelés: Network Collaborative Management And Dynamic Capacity Balancing

<sup>30</sup> Hálózat Üzemeltetési Terv: Network Operations Plan – továbbiakban NOP

<sup>31</sup> Dinamikus Szektorizáció: Automated Support for Dynamic Sectorisation

<sup>32</sup> Konfliktuskezelés és automatizálás: Conflict management and automation

<sup>33</sup> Konfliktuskezelő asszisztens: Conflict Resolution Assistant – továbbiakban CORA

<sup>34</sup> Továbbfejlesztett rövidtávú (TMA-n belüli) konfliktus előrejelző rendszer: Enhanced short term conflict alert (STCA) for terminal manoeuvring areas (TMAs) – továbbiakban SCTA

típusa képes fejlett algoritmusok segítségével előre jelezni az esetleges konfliktusokat, lényegesen alacsonyabb téves riasztások aránya mellett. A módszer segíti a légiforgalmi irányítókat a kockázatos légiforgalmi szituációk megoldásában, felismerésében, ezáltal szolgálja a biztonságot. Egy *továbbfejlesztett fedélzeti összeütközés elkerülő rendszer*<sup>35</sup> és egy új magasság foglалási szabály célja, hogy csökkenthető legyen a felesleges riasztások száma a repülések időtartama alatt. Az ACAS rendszer utasítást adhat a légijármű vezetőnek, hogy növelje, vagy éppen csökkentse a süllyedési/emelkedési sebességét, amennyiben a légihelyzet úgy kívánja. Ezen rendszerek képesek egymással összhangban működni, egymást támogatni illetve kommunikálni.

## 5. SWIM<sup>36</sup>

A SWIM rendszer a SESAR program „internete”, az egyik, hacsak nem a legfontosabb eleme. Amint már korábban említettem egy olyan légiforgalmi áramlást szabályzó rendszer - amely képes megfelelni a modernkori repülési iparág széles körű követelményeinek - megteremtésének elengedhetetlen része az elektronikus integráció és a hálózat alapú kommunikáció. Ez egy olyan adatbázis, mely a légiforgalom szervezés minden fontos területét lefedi. Légiforgalmi, repülési, repülőtéri, meteorológiai, légiforgalom áramlási, és felderítési szempontból. A SWIM magába foglalja a szabványokat, infrastruktúrát, és kormányzati jogi hátteret, mely az ATM információk minősített partnerek közötti kezelését és cseréjét teszi lehetővé. E hálózat alapvetően megváltoztatja az európai ATM rendszerek információkezelésének és feldol-

gozásának folyamatát. Ezáltal lehetővé válik, a valósidejű adatcsere minden felhasználó számára, a gyors és dinamikus információ folyam a repülések tervezését illetve végrehajtását képesek jelentősen meggyorsítani.

## 6. Áttérés a 4 dimenziós útvonalkezelésre<sup>37</sup>

Tradicionalis keretek között egy útvonal megkezdése egyik kulcs momentuma volt a pilóta által benyújtott repülési terv, amely azonban csekély pontos információval bírt a szándékával kapcsolatban. Az elfogadott repülési tervek később a légiforgalom kezeléséért felelős szervezetek által kerültek elbírálásra, majd megszületett a kijelölt útvonal. Habár az irányító egységek törekedtek arra, hogy a lehető leggazdaságosabb és legbiztonságosabb útvonalat jelöljék ki a légijármű számára, sokszor sérültek ezen előzetes célkitűzések a szektor telítettség, vagy az elkülönítési követelmények miatt. Megoldásként a SESAR a 4 dimenziós útvonalkezelést választotta. Általában a térben elhelyezkedő repülési pályát 3 dimenzióban képzeljük el, azonban a negyedik dimenzió, vagyis az idő szintén elengedhetetlen faktor. Míg azt gondolhatnánk, hogy egy késés a földi előkészítés során, vagy a kialakult felszállási sorrend kapcsán pusztán az idő tényezőt érintheti, addig valójában jelentős befolyást gyakorolhat a tér többi dimenziójára és nagymértékben sérülhet a végrehajtandó előzetesen elfogadott repülési terv.

A hagyományos légiforgalmi irányítás inkább a légijárművek kezelésén alapszik, mint a repülési útvonalak egyeztetésén. Természetesen figyelembe veszik a légijárművek repülési terveit, hogy ellenőrizhessék jelentősebb forgalmi konfliktust két útvonal egymásra vetítve, ám ez a távolság melyet képesek elő-

<sup>35</sup> Továbbfejlesztett fedélzeti összeütközés elkerülő rendszer: Enhanced Airborne Collision Avoidance System – továbbiakban ACAS

<sup>36</sup> Rendszeren belüli információ kezelés: System Wide Information Management – továbbiakban SWIM

<sup>37</sup> Áttérés a 4D-s útvonalkezelésre: Moving from Airspace to 4D trajectory management



reláttni elenyésző, nem több mint 20 perc. Az irányítói utasítások, vagy parancsok ritkán veszi figyelembe az egész útvonalat a döntéshozatal folyamán, ezek következménye a többszörösen módosított repülési pálya, a késések és ennek hatására a megnövekedett üzemeltetési költségek, a túlszűfolt repülőterek és még sorolhatnám. Kezdetlegesen megjelentek a több-szektoros tervezési eljárások, de képtelenek voltak megfelelni minden előírt követelménynek.

A kiszámíthatóság a kulcsa a hatékony légiforgalom szervezésnek. Ha képesek volnánk egész útvonalakat kezelni, nem csak egyes légijárműveket kevésbé sérülne a gyors áramlás, ezáltal légtér kapacitásbeli növekedést érhetnénk el.

Útvonal alapú műveletek<sup>38</sup>, vagy 4 dimenziós útvonalkezelés foglalkoztatja leginkább a napjainkban végbe menő ATM kutatások többségét. A SESAR JU mellett az Egyesült Államokban a NextGen szakértőinek kitarító munkája eredményeképpen született meg egy eljárás, mely képes megreformálni a jövő útvonaltervezését és kezelését.

„A hagyományos, légtérkezelésről történő 4 dimenziós útvonalkezelésre történő áttérés maga után vonja a légijárművek útvonaladatainak módszeres megosztását az ATM folyamatokban közreműködő összes résztvevő között, biztosítva ezzel, hogy mindenkinek valós idejű adatok álljanak rendelkezésre különféle feladataik végrehajtásához. Ez a folyamat lehetővé teszi a különböző légterek jellemzőinek dinamikus változtatását, a felmerülő igényeknek megfelelően, annak érdekében, hogy minimálisra legyen csökkenthető a légijárművek útvonalába történő beavatkozás.”<sup>39</sup>

Annak érdekében, hogy az eljárás a lehető legpontosabban bevezethető legyen több repülési tervadat hozzáférésehez volna szükség. A kiszámíthatóbb üzemeléshez a járatok műveleti központja látja el a légijárművekre vonatkozó repülési adatokkal a légiforgalmi irányítást, annak érdekében, hogy javulhasson a középtávú konfliktus felismerés a repülési útvonal előrejelzésében. A kutatások bebizonyították, hogy eme előzetesen benyújtott és hozzáférhető információk birtokában a földi telepítésű útvonal előrejelző be rendezések hatékonysága jelentős mértékben megemelkedett. Bár a légitársaságok informatikai struktúrája még nem teszi lehetővé a valós repülési tervadatok és légijármű paraméter információk (felszálló tömeg, emelkedési/süllyedési sebesség, tengerszint feletti magasság, valós légsebesség, üzemanyag felhasználás, tolóerő beállítás) megosztását az együttműködő felekkel, de bizonyos fejlesztések középtávon képesek lesznek ki-  
különböztetni ezt az akadályt.

A 4 dimenziós útvonalkezelés másik szegmense a járatok által végrehajtott útvonal kijelölés<sup>40</sup>. A légitársaságok és más iparágbeli befektetők nyomásának hatására bevezetésre került a „free routing”, azaz a „szabad útvonaltervezés” koncepció a légiforgalmi szolgáltatók által. Azáltal, hogy a légijárművek elszakadtak az állandóan kijelölt légi folyosók, vagy útvonalak kötöttségeitől, jelentős gazdasági és környezetvédelmi hatásokat értek el a járatok üzemeltetői. A UPR a közvetlen útvonaltervezésre<sup>41</sup> épül, melynek lényege hogy a légijármű a légtér be- és kilépő pontjai között egyenes útvonalrepülésben haladjon, ezáltal maximálható tehető a légtér kihasználtsága. Előnye, hogy a légtér-felhasználók a lehető leghatékonyabb útvo-

<sup>38</sup> Útvonal alapú műveletek: Trajectory based operations – továbbiakban TBO

<sup>39</sup> Fekete Csaba Zoltán százados – A SESAR rendszer bemutatása, hatásai a katonai repülésre (Tanulmány) (11. o.)

<sup>40</sup> Járatok által végrehajtott útvonal kijelölés: User Preferred Routing – továbbiakban UPR

<sup>41</sup> Közvetlen útvonaltervezésre: Direct Routing – továbbiakban DCT

nalak kijelölésére és annak végrehajtására lesznek képesek. A UPR módszer segítségével a kijelölt útvonalon haladó légi járművek számára sokkal kevesebb légi forgalmi irányítói beavatkozás szükséges. A repülőterek forgalmának kiszámíthatósága nagymértékben javulhat, mivel jelenleg számos járat eltér az előzetesen leadott repülési tervétől. Alacsony sűrűségű légi forgalom esetén az irányítás általában közvetlen repülést biztosít a légi járművek számára, így más időpontban történik meg egy adott repülőterre való érkezés, leszállás.

### A SESAR PROGRAM KATONAI VONATKOZÁSAI

2003 óta jelentős csökkenés tapasztalható az európai állami légi járművek számában. Míg 2013-ban az európai országok állami légi járműinek száma közel 8500 darab volt addig a 2000-es évek elején ez a szám még elérte a 13 344-et. A katonai általános légi forgalom<sup>42</sup> forgalom a statisztikák alapján 2011-ben a kontinens fölötti összes légi forgalom mindössze az 1,87%-át tette ki<sup>43</sup>. Ennek ellenére Európa légtere sűrűn tűzdelt elzárt katonai légterekkel katonai légi bázisokkal, illetve időszakosan korlátozott légterekkel<sup>44</sup> van ellátva. A légtér rugalmas felhasználását<sup>45</sup> és a leendő FAB-ok kialakítását hátrányosan befolyásolja az ilyen mértékű szétszabdaltság. A csökkenő számok ellenére nagy szükség van a katonai légi járművek és repülések integrációjára az új ATM rendszerbe. A polgári-katonai

interoperabilitás kiemelkedő fontosságú a SESAR sikerének érdekében.

A SESAR program számos lehetőséget kínál a katonai felhasználók, és államok részére. A tervezés és kutatás fázisában több rész munkaidős katonai szakértő is részt vesz, annak érdekében, hogy maximálisan ki tudják elégíteni az egyenruhások igényeit is. Amint említettem a rendszer sikerességének alappillére a hálózat alapú kommunikáció, tehát a valós idejű repülési adatok állandó adat-, és információcseréje. Ez sok esetben problémás lehet a műveleti repüléseket<sup>46</sup> illetően, a megoldás egy olyan dinamikus, elzárt, és változó paraméterekkel bíró légtér, melyben egy vagy akár több állami légi jármű képes ellátni kiképzési, vagy éles bevetési feladatát elkülönítve a többi légi járműtől. Az OAT repülések hatékony végrehajtásához a SESAR egy speciális légtér szerkezetet biztosít, ez az ARES<sup>47</sup> ami egy időszakosan korlátozott légtér tartomány, melyet csak a légtér felhasználók egyedi kategóriái használhatnak fel. Az ARES lehet statikus jellegű, mint a jelenleg is kijelölt TRA-k, vagy fix méretekkel rendelkező, de változtatható földrajzi koordinátákkal rendelkező, vagy akár egy légi jármű folyamatos mozgását követő elzárt légtér rész, ami nagy mértékben megkönnyítheti a légi utántöltő műveleteket, az UAV<sup>48</sup>, vagy más néven RPAS<sup>49</sup> repüléseket, vagy a kötelek repülési feladatok végrehajtását.

Az osztályozás és a légtér típus meghatározásakor a szakterminológia a különböző kategóriákat különíti el egymástól:

<sup>42</sup> Általános légi forgalom: General Air Traffic – továbbiakban GAT

<sup>43</sup> <http://www.sesarju.eu/programme/highlights/focus-sesar-and-military-issues>

<sup>44</sup> Időszakosan korlátozott légtér: Temporary Restricted Area – TRA

<sup>45</sup> Rugalmas felhasználás: Flexible Use of Airspace – továbbiakban FUA

<sup>46</sup> Műveleti repülés: Operational Air Traffic – továbbiakban OAT

<sup>47</sup> Légtér foglalás: Airspace Reservation – továbbiakban ARES

<sup>48</sup> Személyzet nélküli légi jármű: Unmanned Aerial Vehicle – továbbiakban UAV

<sup>49</sup> Távfvezérléssel irányított repülőeszköz: Remotely Piloted Aircraft System – továbbiakban ARPAS

TRA melyek adott méretekkal és földrajzi koordinátákkal rendelkeznek, AIP-ben (Aeronautical Information Publication) közzétett;

MPVA (Military Variable Profile Area – Katonai Változó Profilú Területek);

VGA (Variable Geometry Area – Változó Méretekkal Rendelkező Területek);

DMA (Dinamic Moving Area – Dinamikusan Mozgó Területek).<sup>50</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

Egy olyan dinamikus fejlődő iparágban, mint a repülés kiemelkedő fontosságúak a fejlesztések és a célirányozott kutatások. Az évezred elején Európai Közösség tagjai és repülésbiztonsági elemző szakemberek rávilágítottak arra, hogy jelen feltételekkel és eljárásokkal a közeljövőben drasztikusan megnövekedő légiforgalom kezelése kivitelezhetetlen biztonságosan és költséghatékonyan. Annak érdekében, hogy a légiközlekedés a továbbiakban is elérhető áron legyen az utasok számára, hogy kíméljük a környezetet és maximalizáljuk a biztonságos üzemeltetést az Európai Közösség kezdeményezésére létrejött a SES vagyis Egységes Európai Égbolt koncepció. A program finanszírozási költségeit egységesen három nagy szervezetre osztották. Az EU, az EUROCONTROL és a repülési iparágban szervesen részt vevő fejlesztők, cégek, vállalatok között. Az Egységes Európai Égbolt tényleges gyakorlati megvalósítása érdekében felmerült az igény egy olyan korszerű légiforgalom áramlás-szervező rendszer (ATM) megalkotására, mely képes a SES által támasztott követelmények biztosítására. A SESAR vagyis Single European Sky ATM Research projekt egy rendkívül sokoldalú, innovatív gondolatmenet mely 3000 aktív szakértő tudását igényli

a megvalósításhoz. A program több fázisban kerül bevezetésre és a tervek szerint 2020-ig minden előzetesen meghatározott célt képes lesz megvalósítani.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1 [www.sesarju.eu](http://www.sesarju.eu)
- 2 [www.eurocontrol.int](http://www.eurocontrol.int)
- 3 Fekete Csaba Zoltán szds. – A SESAR rendszer bemutatása, hatásai a katonai repülésekre
- 4 Paulov Attila fhdgy – A SESAR program katonai aspektusai
- 5 [www.ec.europa.eu/transport/modes/air/sesar](http://www.ec.europa.eu/transport/modes/air/sesar)
- 6 European ATM Master Plan: [www.atmmasterplan.eu](http://www.atmmasterplan.eu)
- 7 SESAR Joint Undertaking: User Preferred Routing, Initial VALR (Step 1 V3), Edition 00.00.03.
- 8 SESAR Joint Undertaking: Operational Service and Environment Definition (OSD) for Time Based Separation for Arrivals (TBS), Edition version 00.01.02.
- 9 SESAR Joint Undertaking: Final Project Report on the concept and benefits for improving TP using AOC data, Edition 00.01.03
- 10 SESAR Joint Undertaking: Controller Team Organisation-Roles and Responsibilities in a Trajectory Based Operation Within En-Route Airspace (including MSP), Edition 00.03.00
- 11 SESAR Joint Undertaking: European ATM Master Plan edition 2, Executive Summary – Military, 2012, <https://www.atmmasterplan.eu/download/32>

<sup>50</sup> Fekete Csaba Zoltán százados – A SESAR rendszer bemutatása, hatásai a katonai repülésre (Tanulmány)

## SZÁRAZFÖLDI HADERŐNEM

GULYÁS ATTILA ÖRNAGY:  
EGYCSATORNÁS ANTENNÁK TERVEZÉSE I. RÉSZ

## BEVEZETÉS

A katonai vezetők már a történelem kezdetén szembesültek a parancsnokok és alegységek, illetve az alegységek egymás közötti, nagyobb távolságon megvalósítandó kapcsolattartásának, a jelek és jelzések cseréjének szükségességével. A kezdetleges megoldások között – a kisebb távolságok lefedésére alkalmas szóbeli utasítások közlésén túl – megtalálhattuk a kézjeleket, a füstjelzéseket, a futárok küldését is. E jelek és jelzések hatékonyságát nem vonva kétségbe, megállapítható, hogy az ily módon megvalósított információátvitel hatótávolsága, időbelisége meglehetősen korlátozott [1]. A modern katonai szervezetek vezetéséhez e felsorolt kapcsolati módok egyike sem nyújt valós, hatékony alternatívát [2]. A 21. század tudományos kutatásai és találmányai, mint az elektromágneses térelmélet<sup>1</sup>, a rádióhullámok elméletének kidolgozása<sup>2</sup>, a szikratávíró<sup>3</sup> és a gyorstávíró<sup>4</sup>, a rövidhullámú összeköttetések létesítése<sup>5</sup>, a telefon<sup>6</sup> és a telefonközpont<sup>7</sup>, a jelátvitel és a modulációs módok elmélete<sup>8</sup> lehető-

séget teremtett a közel valós idejű hang- és adatátviteli rendszerek tervezésére, jelentősen csökkentve a kiadott utasítások „kézbesítésének” idejét. Ezzel a parancsnokok vezetési és irányítási lehetőségei kiszélesedtek, a döntéshozatali késztetési, a döntési és a műveletvégrehajtási idő lerövidült [3].

A földet körülvevő légrétegek villamos vezetőképességét *Kennelly és Heaviside* kutatta, majd *Appleton és Barnett* állította fel az első elméleti modellt, ami lehetővé tette a légrétegek reflektáló képességének megértését, a matematikai függvények alkalmazását a rádióösszeköttetések tervezésében [4]. Az analóg rádiókészülékek által kezdetben használt rádiócsatornák a nagytávolságú híradás követelményeinek teljesítésére elsősorban a rövidhullámú rádiófrekvenciás tartományt (3–29,999 MHz) ölelték fel, míg a kistávolságra tervezett híradó eszközök magasabb frekvenciasávokban, ultrarövid hullámhossztartományban üzemeltek [5].

A 20. század első felének háborúiban az elsődleges és az alternatív, a tartalék rádióforgalmi rendszerek tervezői elsősorban a hang (beszéd) alapú rádióhálózatok kialakítását tűzték ki célul, azaz elsősorban a szóbeli információk átvitele jelentkezett követelményként [6]. Ehhez az analóg hang- és adatátviteli rendszerek biztosítottak lehetőségeket. Az I. Öbölháborúban már igényként merült fel olyan digitális alapokra tervezett adatátviteli rendszerek tervezésére és üzemeltetésére, amely követelményeket támasztott nem csak a fónia, de a digitális adatsomagok továbbítására is, elsősorban a harctéri azonosítás területén [7].

<sup>1</sup> Elektromágneses térelméleti modell: J. C. Maxwell, 1873

<sup>2</sup> Rádióhullámok elméletének kidolgozása: H. Hertz, A. Popov, G. Marconi 1887-1907

<sup>3</sup> Szikratávíró: Morse 1837

<sup>4</sup> Gyorstávíró: Pollák Antal, Virág József, 1898

<sup>5</sup> Rövidhullámú összeköttetések: G. Marconi, 1901

<sup>6</sup> Telefon, A. G. Bell: 1876

<sup>7</sup> Telefonközpont, Puskás Tivadar: 1881

<sup>8</sup> A moduláció, a modulációs módok elméletének kidolgozása: Nyquist és Hartley, 1920–1928

A századforduló időszakában a szoftvervezérelt rádiók, mint az Amerikai Egyesült Államok (USA<sup>9</sup>) által fejlesztett és szabványosított SINCGARS<sup>10</sup>, később a szoftverrádiók (SDR<sup>11</sup>) jelentették azt a digitális eszközfejlesztési irányt, amit a jelenkor rádiótermináljai is képviselnek [8]. A 21. századi fejlesztések a rádiócsatornás környezetet folyamatosan figyelemmel kísérő, analizáló, saját műszaki paramétereiket a változó elektromágneses környezetnek megfelelően változtatni, más megközelítésben a tanulni képes, úgynevezett kognitív rádiók területére irányulnak [9, 10]. A kognitív üzemmódok előretörésével (ALE2g<sup>12</sup>, ALE3g<sup>13</sup>, DAMA<sup>14</sup>, stb.), a digitális modulációk és üzemmódok forradalmával egy időben az információátvitel szempontjából az adatátviteli szolgáltatások kerülnek előtérbe a nagytávolságú hírendszerek tervezésére [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

A rövidhullámú frekvenciatartomány többcélú felhasználása lényeges nemzeti vonatkozásban is, hiszen a technikai háttérpark rendelkezésre állásával az innovatív műszaki eljárások kialakítása lehet a kulcs a rádióeszközök eredményesebb alkalmazására. A Magyar Honvédség (MH) rendelkezik nagytávolságú adatkapcsolatok kialakítására képes rádiókészülékekkel<sup>15</sup>, amelyek a rövidhullámú frekvenciatartományban több száz, akár ezer kilométereket áthidalva eredményesen alakítják ki az elektromágneses kapcsolatot az adó és a vevőállo-

mások között [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24]. Gyakorlati tapasztalat, hogy a rövidhullámú összeköttetés tervezésekor a kisebb, legfeljebb néhány száz (100–300 km) kilométeres lefedettségi tartományban (a továbbiakban az adóantenna közelségi körzetében) a rádióterminálokhoz rendszeresített gyári szélessávú antennakészletek kisebb hatékonysággal alkalmazhatóak.

Tudományos közleményekben szűkebb frekvenciasávra méretezett antennát tervezek az MH meglévő rádióplatformjaira, ami lehetővé teszi – hangsúlyozottan az adatátviteli kapcsolatokat szem előtt tartva – a rövidhullámú frekvenciatartomány hasznosítását a 100–300 kilométeres lefedettségi tartományban is.

## A MŰSZAKI KIHÍVÁS MEGFOGALMAZÁSA

Korunk katonai műveleteiben a híradó és informatikai rendszerek szilárdsága, magas szintű rendelkezésre állása alapvető igény a vezetési és irányítási rendszerek támogatására. A hírendszerekkel kapcsolatban doktrinálisan megfogalmazott hitelesség-időbeliség-rejtettség hármas követelményrendszerének való megfelelés [25, 26] már a műveletek előkészítő fázisaiban, a tervezések folyamán is evidencia. A hírendszerek kialakítása több szempontrendszer szerint valósulhat meg, a hírendszerek rendelkezésre állása több módon biztosítható [27]. Jelenleg a legkorszerűbb, akár a globális hadszínteret is lefedő, nagytávolságú hang- és adatkapcsolati mód a műholdalapokra tervezett összeköttetési eljárás [28], amely feltételezi a harcosok és a harcjárművek műholdképeségű rádióterminál-ellátását, a földi vezérlő-irányító rendszer folyamatos üzemét, valamint a kis és közepes magasságon keringő műholdak [29] rendszerét. Belátható, e komplex rendszerek létrehozása és fenntartása, folyamatos üzemének biztosítása jelentős anyagi terhet

<sup>9</sup> USA – United States of America

<sup>10</sup> SINCGARS – Single Channel Ground-Air Radio System

<sup>11</sup> SDR – Software Defined Radio

<sup>12</sup> ALE2g – Automatic Link Establishment, Second generation

<sup>13</sup> ALE3g – Automatic Link Establishment, Third generation

<sup>14</sup> DAMA – Demand Assigned Multiple Access

<sup>15</sup> HARRIS és KONGSBERG kereskedelmi vállalkozások termékei

ró a fenntartó NATO<sup>16</sup> és EU<sup>17</sup> nemzetekre, így azokat csak a jelentős gazdasági bázissal rendelkező tagállamok képesek kialakítani, fenntartani, folyamatosan üzemeltetni [30].

Felmerül tehát a kérdés, azon NATO és EU tagországok, ahol a védelmi kiadások szintje jelentősen alacsonyabb, azonban a szövetségi kötelezettségek – már a műveletek kezdő fázisaiban is – a tökeerős tagországokkal azonos szinten igénylik a nagy áteresztő képességű hang- és adatátviteli rendszerek kialakítását és folyamatos üzemét, hogyan hidalják át az igények és a rendelkezésre álló lehetőségek közötti szakadékot. Gyakorlati tapasztalatom, hogy ezen tagországok szakembergárdája képzett és kiképzett olyan híradó és informatikai eljárások tervezésére, amelyek lehetővé teszik a modern, aszimmetrikus és hibridhadviselés műveleteit támogató híradásszervezési elvek gyakorlatba történő átültetését olyan alternatív hang- és adatkapcsolati eljárások kialakításával, amelyek közelítenek a harcászati műholdas kapcsolatok adatátviteli lehetőségeihez, így valós választási lehetőséget biztosítanak e kisebb tagállamoknak a vezetés és irányítási rendszerek koherens kerethálózatainak kialakításához, ezen keresztül a műveleteik eredményes híradó és informatikai támogatásához.

Ahogy a bevezetőben vázoltam, az MH rendelkezik rövidhullámú híradó összeköttetések kialakítására képes rádióeszközökkel, amelyeket – a rendelkezésre álló monopólus és dipólus, gyári szalag-, bot- és huzalantennarendszer támogatásával – a rövidhullámú híradásban döntően a térhullámú terjedés kapcsolatfelvételére alapozva alkalmaznak. A gyári antennarendszerekkel e rádió berendezések – akár nagyteljesítményű erősítőrendszerekkel kombinálva (150–400 W), akár a rádió berendezések organikus kimenő

teljesítményével tervezve (0,5–20 W) – képesek mind a felületi hullámú (kis és közepes hatótávolságú, közelkörzeti) vagy a térhullámú (nagytávolságú, a többszörös reflexió elvére épülő) terjedés fizikai kialakításával hang- és adatkapcsolati rádióforgalmi rendszerek üzemeltetésére. Mindkét terjedési mód esetén lesznek olyan zónák a lefedettségi tartományban (holtzónák), amelyekben az adás-vétel nem valósulhat meg. A rádióforgalmi rendszerek tervezőinek elsődleges feladata, hogy a holtzónákat a minimálisra redukálja, azaz mind az adóállomás közeli, mind a távoli körzetében az összeköttetések közel száz százalékos arányban megvalósuljanak. A tervezők a rendelkezésre álló antennák, antennarendszerek települési helyének (geometriai elhelyezés) és típusának, az alkalmazott modulációs módoknak, a rádióállomás kimenő teljesítményének változtatásával érhetik el e kívánt hatást.

Tudományos közleményemben azt a célt tűzöm ki, hogy a rendelkezésre álló rádióberendezés-típusokon alkalmazható olyan félhullámú dipólus huzalantennát tervezzek a rövidhullámú rádiófrekvenciás tartomány meghatározott sávjára, amely a legteljesebben kihasználja a rádióeszközök adott sávra értelmezett műszaki paramétereit, valamint a kis és közepes lefedettségi tartományokban holtzónák nélküli összeköttetéseket képes kialakítani mind a hang, mind az adatkapcsolati üzemmódokban.

## HULLÁMTERJEDÉS ÉS AZ ANTENNÁK ELMÉLETE

Bármilyen antenna, antennarendszer tervezése a kapcsolatfelépülésre tervezett közeg elemzésével, fizikai paramétereinek feltérképezésével kell, hogy kezdődjön. A rövidhullámú frekvenciatartományt az ITU<sup>18</sup>

<sup>16</sup> NATO North Atlantic Treaty Organization

<sup>17</sup> EU – European Union

<sup>18</sup> ITU – International Telecommunications Union, Nemzetközi Telekommunikációs Egyesület

szabványai [31] pontosan definiálják, terjedési szempontból tehát szükséges a földünket körülvevő légkör rétegeinek vizsgálata az alkalmazandó frekvenciák, a kívánt, optimális lefedettségű tartomány elérése érdekében [32].

A földünket körülölelő légkör, az atmoszféra megközelítőleg 3000 km magasságig terjed, nitrogénből, oxigénből, szén-dioxidból és vízgőzből áll. Kennelly and Heaviside már az 1900-as évek elején feltételezték a légkör rétegződését, azonban kísérleti úton Appleton és Barnett mutatta ki e rétegek reflektáló tulajdonságát. A mértékadó szakirodalom a légkört három rétegre osztja, a troposzférára, a sztratoszférára és az ionoszférára [33]. A troposzféra kb. 10 km magasságig terjed, a légkör anyagának 75%-át tartalmazza, a meteorológiai folyamatok ebben a rétegben zajlanak. A rövidhullámú terjedésre kevésbé, az ultrarövid-hullámú terjedésre jelentős hatással bírhat. A sztratoszféra 10–80 km magasságban terül el, ózon-zónája jelentős hatást fejt ki a földünket érő káros (ibolyántúli) sugárzások elnyelésében, visszaverésében. A rövidhullámú terjedés szempontjából figyelembe kell venni a sztratoszféra hullámelnyelő képességét, ami elsősorban a rövidhullámú hullámsáv alsó szegmensére tartozó frekvenciák esetén, a napszakok függvényében lehet jelentős. 80 km felett található légkörsávot ionoszférának nevezzük, melynek felső határa 800 km-től fokozatosan átalakul az interstelláris térbe. Az ionoszféra rétegeinek jelentős befolyása van a rövidhullámú térhullámú terjedésre<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Appleton és Barnett tudományos kutatók 1924-ben kimutatták a föld légköreinek a napsugárzás hatására létrejövő elektromágneses reflektáló képességét, amelyet matematikai levezetések alapján már 1900-ban Kennelly és Heaviside is vélelmezett. Az ionizálódó légrétegekről visszaverődő elektromágneses hullámok elméletét Clark Maxwell (1831–1879) valamint Heinrich Hertz (1857–1894) alkotta meg, modellezte. Később Guglielmo Marconi

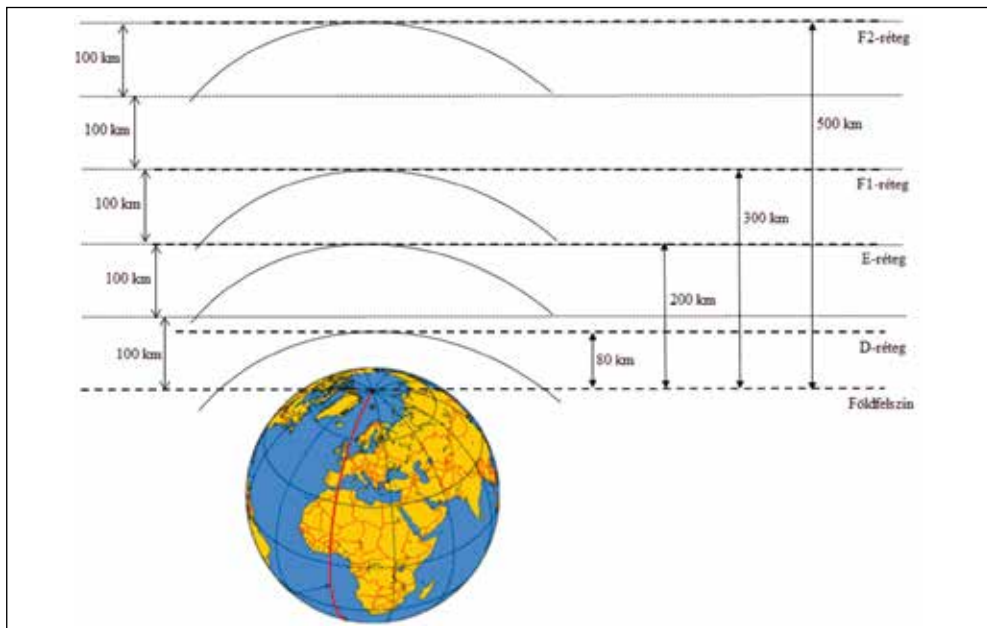
Az atmoszféra rétegeit érő (nap)sugárzások energiája elegendő a semleges gázmolekulák rekombinációjához. Az elektromosan töltött részecskék az adott légréteget elektromosan vezetővé teszik, így a megfelelő frekvencia-tartományba tartozó, megfelelő beesési szögben érkező elektromágneses hullámokra reflektáló hatást fejthet ki [34]. Az 1. ábrán az atmoszféra rétegződését mutatom be.

Az atmoszféra rétegeit a szakirodalom betűkkel jelzi. A 40–80 km közötti magasságokban a D-réteg napközben számottevő, éjjel eltűnik. A 80–200 km közötti E-réteg legnagyobb elektronsűrűségi értéke 110–130 km között mérhető. A 200–500 km közötti F-réteget két részre bontjuk. Az F1-réteg ionizációs maximuma 210–230 km között mérhető, míg az F2-réteg esetében e maximumérték 300–400 km között érzékelhető. A 400 kilométeres magasság felett az ionizáció egyre kevésbé értelmezhető. A bemutatott D/E/F1/F2 rétegek rétegosztása is inkább csak értelmezésben könnyíti meg az atmoszféra feldolgozását, hiszen e rétegek folyamatos változása, a rétegek egymásra épülése és folyamatos átmenete e módszerrel értelmezhető a legegyszerűbben [36].

A rövidhullámú térhullámú terjedésre az F1 és F2 rétegek fejtenek ki jelentős hatást, melyek reflektáló képessége teszi lehetővé a nagytávolságú összeköttetés felvételt, a többszörös visszaverődés elvét követve a föld teljes területén (holtzónák kivételével) érzékelhető elektromágneses hullámok vételét.

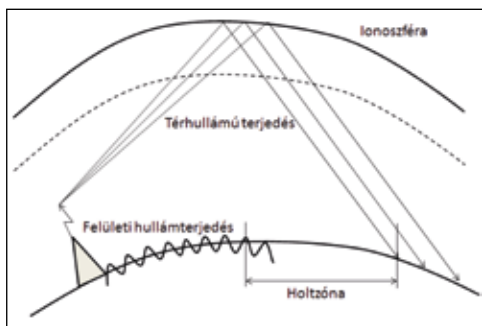
A rövidhullámú antennából kisugárzott elektromágneses hullám, mint felületi (föld) hullám, vagy mint térhullám érzékelhető. Az antennából a meghatározott szögben (kisebb, mint 90°) kilépő térhullámok az atmoszféra légrétegein egyrészt elnyelődnek, másrészt

(1874–1937, Nobel-díj 1909) és Alexander Popov (1859–1905) mutatott be a gyakorlatban is működő, az ionizált rétegekről visszaverődés elvén kialakított hangkapcsolati összeköttetést.



1. ábra. Az atmoszféra rétegződése (szerkesztette a szerző) [35]

visszaverődnek, a trigonometriából ismert szögfüggvényekkel számítható szögekben, megvalósítva a nagytávolságú térhullámú terjedést, egyben létrehozva a holtzónákat is [37] (2. ábra).



2. ábra. Felületi és térhullámú terjedés, a holtzóna kialakulása [38]

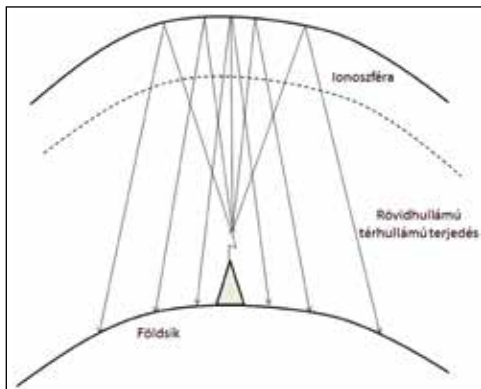
A rövidhullámú tartomány felületi sugárzási hatósugara a többek között a kisugárzott teljesítmény, a frekvenciaérték és az alkalmazott moduláció függvénye, az antennák kis-

gázási szöge pedig meghatározza a visszaverődési szöget, valamint a rádióhullámok által lefedett térrészeket [39]. A 2. ábrából és a kapcsolódó trigonometriai összefüggésekből nyilvánvaló, hogy a rövidhullámú antenna lefedettségi tartományában lesznek olyan területek, ahol a kisugárzott elektromágneses hullám felületi hullámként már nem, térhullámként még nem érzékelhető, vagyis holtzóna, vételi nullpontok alakulnak ki. E holtzónák csökkentésére, végső soron megszüntetésére különleges telepítési eljárások, a légkör sajátosságait figyelembe vevő frekvenciaválasztás és a kimenő teljesítmény optimális tervezése szükséges [40].

A közelkörzeti térrészek rövidhullámú lefedettségét valósítja meg a  $90^\circ$ -ban, vagy ahhoz közelítő szögértékben vertikálisan, meghatározott frekvenciatartományban sugárzott, az ionoszféra F2 rétegéről reflektálódó elektromágneses hullám. Ezt az eljárást a szakirodalomban vertikálishoz közeli szögértékben kisugárzott térhullámú terjedésnek



(NVIS<sup>20</sup>) nevezik. Az NVIS alkalmazásával erősen szegdelt terepszakaszokon is lehetőség nyílik a rövidhullámú tartományban üzemelő rádióberendezéseink hatékony alkalmazására, az adóantenna közelkörzetében elhelyezkedő vevőberendezések rövidhullámú rádióforgalmi rendszereinek üzemére (3. ábra) [41].



3. ábra. A vertikálisához közeli szögértékben kisugárzott rövidhullámú elektromágneses hullámok által lefedett térrészek (szerkesztette a szerző)

Megállapítható, hogy a kisugárzási szög alapjaiban befolyásolja a rövidhullámú térhullámú reflexiók terjedését, ezáltal a lefedettség tartományt. A kisugárzott elektromágneses hullám frekvenciájától függően, a merőlegesen vagy a 90°-hoz közeli szögekben vertikálisan sugárzott rövidhullámú elektromágneses sugárzás áthalad az atmoszféra rétegein és kifelé a világűrbe [42].

Az optimális rövidhullámú közelkörzeti lefedettséghez két jellemző frekvenciaérték meghatározása szükséges. Általánosságban definiálni szükséges azt a legnagyobb frekvencia értéket az adott rövidhullámú sávban, ami 90°-ban felfelé sugározva még éppen visszaverődik, ezáltal az adóantenna közelkörzetében a maximális térerősségű vé-

teli jelszintet eredményezheti [43], szinte kizárva a vételi nullpontok kialakulását. E frekvencia (MUF<sup>21</sup>) meghatározása az alkalmazni kívánt (kritikus) frekvencia és a kisugárzási szög szögfüggvény-értékéből számítható [44].

$$MUF = f_{kr} \cdot \sin \vartheta \quad \{1\}$$

$f_{kr}$  – kritikus frekvencia

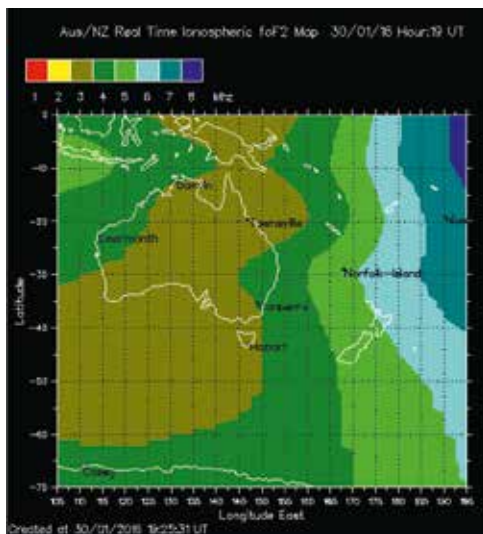
$\sin \vartheta$  – belépési szög az ionoszférába

Az optimális, a talajra/telepítési felületről merőlegesen sugárzó antenna szinusz 90° értéke 1, ezért ezen optimális geometriai kialakítás esetén a MUF értéke megegyezik  $f_{kr}$ -el. Azonban a gyakorlati tapasztalatok alapján, a telepítési sajátosságok (az optimálistól akár nagyban eltérő telepítési helyszín és terület) miatt az ideális szögértéktől szinte minden esetben eltérés alakulhat ki, amely a vertikális sugárzásra tervezett antennának a kisugárzási szögét megváltoztatja. További gyakorlati tapasztalat, hogy a merőlegesen sugárzó antennánk vételi körzetében, a 70% kisugárzási szög esetén még megfelelő vételi jelszint mérhető. Összességében tehát a  $\pm 20^\circ$ -os eltérés a merőleges iránytól még alkalmas az adóantenna közelkörzetében tervezett vételi jelszintek teljesítésére [45, 46, 47].

Rádióamatőrök Internet-oldalakon folyamatosan figyelemmel követik az atmoszféra reflektáló rétegeinek változását, ezen keresztül a MUF ( $f_{kr}$ ) értékeinek változását is. A 4. ábrán az ausztrál kormány Meteorológiai Hivatalának hivatalos Internetes oldaláról letöltött, a tudományos közlemény összeállításának időszakában az adott földrajzi területre vonatkoztatott, az alkalmazható legmagasabb frekvenciaérték [48] követhető figyelemmel. Az adott időpillanatban alkalmazható, az F2 rétegre vertikálisan kisugárzott, még éppen reflektálódó rövidhullámú frekvencia jelölése:  $f_oF2$ .

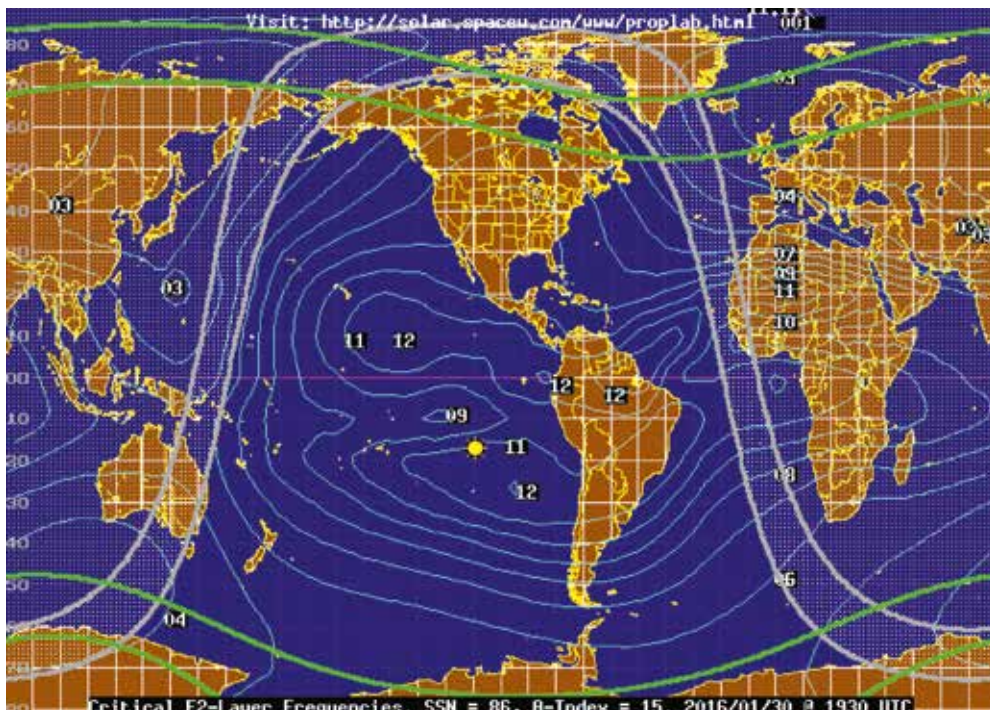
<sup>20</sup> NVIS – Near Vertical Incident Skywave

<sup>21</sup> MUF – Maximum Usable Frequency



4. ábra. A kritikus frekvenciák grafikus megjelenítése hivatalos meteorológiai adatok alapján [49]

Elsődlegesen az antennatelepítésünk és a műszaki paraméterek beállításához legfontosabb kritikus frekvenciaérték meghatározásához ismerni kell az adott települési helyre vonatkoztatott frekvenciaértéket, amely még visszaverődik az ionoszféra rétegeiről, azaz azt kell vizsgálni, hazánk területén mi az a legnagyobb frekvencia, amit vertikálisan – vagy ahhoz közelítő szögértékben – sugározva még éppen reflektálódik az adóantenna közelkörzetébe. A nemzetközi Internetes oldalakon természetesen nem csak a más földrészekre vonatkoztatott, hanem a hazai  $f_0F_2$  értékeket is megtalálhatjuk. A hazai  $f_0F_2$  értékek ismerete kiemelten fontos a vertikálisan telepítendő huzalantenna kialakítása érdekében. Az 5. ábrán a kritikus frekvenciaértékeket illusztrálom a földrészek szerint. Az ábrán a hazánkban alkalmazandó kritikus frekvencia értéke is tanulmányozható, a tudományos közlemény összeállításának időszakában [50].



5. ábra. Az  $f_0F_2$  frekvenciaértékek földrészek szerinti eloszlása [51]

Az ábrán jelzett  $f_0F2$  értéke természetesen a téli időszakban értelmezett frekvenciahatár, azaz vertikálisan sugárzó negyed vagy félhullámú, bot vagy huzalantenna alkalmazásakor 4 MHz a legmagasabb frekvenciaérték, amely az optimális terjedési közeg és a reflektáló rétegek jelenléte esetén, a meghatározott antennatelepítési eljárással, vertikálisan kisugározva – hazánk területén, a kisugárzott teljesítmény függvényében – még reflektálódhat. Az  $f_0F2$  értéke óráról órára folyamatosan változik, ezért olyan antennakialakítás a cél, ami a rövidhullámú frekvenciatarományban igen szűk sávot fog át az  $f_0F2$ -t tekintve legnagyobb értékének [52]. Meg kell jegyezni, hogy az év folyamán a kritikus frekvenciaérték jelentős eltéréseket mutathat a januári értékektől, a téli időszakban többnyire alacsonyabb (legalább 3 MHz), míg a nyári periódusban megközelítőleg 7 MHz körüli értékben tetőzik.

Második értéként definiálni szükséges azt az optimális alkalmazható rövidhullámú frekvenciaértéket, amely az adóantenna közeli körzetében nagy százalékos arányban feldolgozható, optimális nyereségű vételi jel-szintet eredményez. Az optimális közeli körzeti rövidhullámú összeköttetés megtervezéséhez az alábbi frekvenciaértékkel ( $FOT^{22}$ ) célszerű számolni [53].

$$FOT = f_0F2 \cdot 0,85 \quad \{2\}$$

Az  $FOT$  ( $f_0F2$ ) értéke a reflektálórétegek folyamatos változása miatt periodikusan változik. A D-réteg nappali abszorpciója miatt nappali időszakban a magasabb rövidhullámú frekvenciákat célszerű alkalmazni<sup>23</sup>. Az éjjeli időszakban ez a rétegabszorpció szinte

eltűnik és az adott földrajzi területre vonatkoztatott  $f_0F2$  értékből számított  $FOT$ -t célszerű tervezni, mint optimális frekvenciaértéket.

Az optimális antennatervezéshez szükséges áttekinteni azokat a fizikai tényezőket és fogalmakat, valamint definiálni kell néhány állandót, amelyek alapjaiban határozzák meg rövidhullámú antennánk műszaki paramétereit. A tudományos közlemény következő részében az alapvető, az antennatervezéshez szükséges műszaki paramétereket tekintem át.

## A MŰSZAKI PARAMÉTEREK DEFINIÁLÁSA

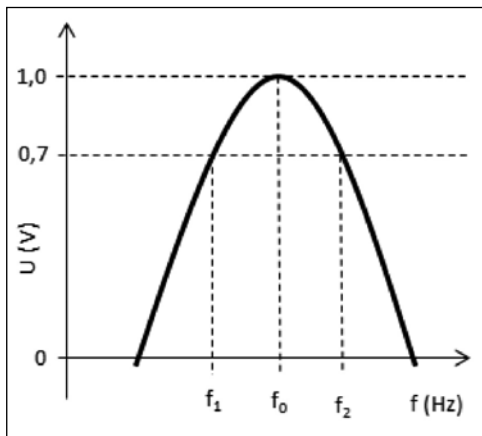
Ebben a fejezetben az alapvető, az antennatervezéshez szükséges alapfogalmakat rendszerezem. Az optimális antennahossz, a sugárzási jelleggörbe, az antenna és a vég-erősítő állóhullámmentes illesztéséhez szükséges definiálni a fizikai működést meghatározó alapvető összefüggéseket, amelyeket a későbbiekben felhasználok a vertikális sugárzásra tervezett antenna fizikai, műszaki paramétereinek kiszámításához.

Ha az átfogandó sáv középtértékét tekintjük a középfrekvenciának és azt egységnyiinek fogadjuk el (1 egység), az ehhez a rezonanciafrekvenciához tartozó **sávszélesség** ( $B$ ) szélsőértékeinek helyét az úgynevezett 3 dB-es pontok adják (06. ábra), amelyek megmutatják, az antennarezonancián kisugárzott maximális feszültség/frekvenciaérték ( $f_0$ ) hol csökken le a 70%-ra ( $f_1$  és  $f_2$ ). A sávszélességet az  $f_2$  és az  $f_1$  frekvencia különbsége adja meg ( $B = f_2 - f_1$ ). Az adott rezonanciaponthoz tartozó sávszélesség és a később részletezett jósági tényező között szoros összefüggés van.

<sup>22</sup>  $FOT$  – Frequency of optimum traffic

<sup>23</sup> A D-réteg ionizációs maximumát a déli órákban éri el, értéke napnyugta után gyorsan lecsökken. A nappali időintervallumban jelentős csillapítást okoz a 160 m (~1,875 MHz) és a 80 m-es (~3,749 MHz)

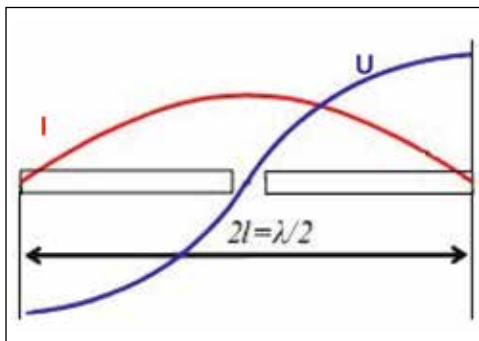
középhullámú és a rövidhullámú tartomány alsó szegmensében.



6. ábra. A csúcsfeszültség és a rezonanciafrekvencia viszonya (szerkesztette a szerző) [54]

A rövidhullámú rádiófrekvenciás sáv alsó határértéke (3 MHz) és a vizsgálat időpontjában (2016. január) a hazánkban kalkulálható kritikus frekvenciaérték (4 MHz) alapján meghatározásra kerülhet az a rádiófrekvenciás sáv, amelyre a vertikálisan kialakítású félhullámú huzalantenna dipólus antenntervezését el kell végezni. E meghatározott frekvenciasávban – a 2. számú matematikai összefüggés felhasználásával – a sugárzó rezonanciafrekvenciáját a sáv FOT-jára ( $f_0 F_2 \cdot 0,85 = 3,4$  MHz) kell tervezni.

A félhullámú dipólusantenna leegyszerűsített modelljében a huzalantenna hosszában egyenletesen elosztottan jelentkeznek a rezonanciakörökre jellemző **induktivitások** (L) és **kapacitások** (C) értékei, amely az antenna anyagának fizikai tulajdonságaiból eredeztethetőek. A félhullámú dipólus antennán az áramok és a feszültségek 90° fázistolásban vannak, a sugárzó középpontjában árammaximum mérhető. A fázistolás miatt ugyanakkor a feszültség értéke a minimumszintre csökken, míg a sugárzó végein a helyzet pontosan ennek a fordítottja [55], azaz a feszültségmaximum az áramminimummal esik egybe (7. ábra).



7. ábra. Áram és feszültségcsúcsok a szimmetrikus dipólus antennánál (szerkesztette a szerző) [54 p. 34.]

Ez a fizikai paraméter teszi lehetővé, hogy a félhullámú dipólusantennát a geometriai középpontjukban fémesen csatlakoztathassuk az antenna tartóoszlopához, melynek földeléséről továbbra sem szabad elfeledkezni.

A sugárzó teljes hosszában bármely elemi pont impedanciája (látszólagos ellenállása) kiszámolható az adott pont ohmikus ellenállása, induktivitás és kapacitásértékének ismeretében. A besugárzandó térrészbe történő, a rádióberendezésből felvett teljesítmény optimális kisugárzáshoz az antennának rezonanciában kell lennie, amikor érvényes a következő egyenlet (3. képlet) [56].

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \quad \{3\}$$

$\omega$  – körfrekvencia

L – induktivitás

C – kapacitás

Az összefüggésben az  $\omega L$  értéke az induktív, míg az  $\omega C$  értéke a kapacitív reaktanciát adja meg. Mivel az L és a C értéke a sugárzószál fizikai tulajdonságaira (anyagtípus, hosszúság, átmérő) jellemző értékek, ezért minden esetben figyelemmel kell lenni az optimális rezonanciafrekvenciához illeszkedő antennakialakításra, hiszen az antenna jóságát (Q) nagyrészt a huzalantennán

mérhető induktivitás és a kapacitás (L/C) egymáshoz viszonyított aránya adja meg. Nagy induktivitású és kis kapacitású (például hosszú és vékony réz sugárzószálú) huzalantenna esetében keskeny sávú, míg kis induktivitású, nagyobb kapacitásértékű (rövidebb, nagyobb átmérőjű sugárzószálú) antenna esetében szélesebb sávot átfogó, kevésbé éles rezonanciasávú (lásd a 6. ábrán) antennát kapunk [57].

Az antenna **hullámimpedanciája** ( $Z_0$ ) az antenna adott pontján mérhető impedanciaérték és az antenna betáplálási pontja közötti távolság függvényében folyamatosan változó, ezért értékét átlagérték formájában az alábbi matematikai összefüggés alapján célszerű figyelembe venni (valamennyi érték mértékegysége azonos) [58].

Monopólus:

$$Z_0 = 60 \left( \ln \frac{H_0}{a} - 1 - \frac{1}{2} \ln \frac{H_0}{\lambda} \right) \quad \{4\}$$

Dipólus:

$$Z_0 = 120 \left( \ln \frac{H_0}{a} - 1 - \frac{1}{2} \ln \frac{H_0}{\lambda} \right) \quad \{5\}$$

$H_0$  – a dipólus valós hossza

$a$  – a sugárzó átmérője, egyenértékű sugár

$\lambda$  – üzemi frekvencia hullámhosszértéke

Az antenna **sugárzási ellenállása** ( $R_{sug}$ ) – általánosságban és figyelmen kívül hagyva, hogy az adott antennát soros vagy párhuzamos rezgőkörként vesszük figyelembe –, olyan valós (ohmos) ellenállás értéként vehető figyelembe, amely adott, egységnyi áramfelvétel esetén, árammaximumra vonatkoztatva ugyanannyi energiát (hőt) disszipál el, mint amennyit a valós antennánk adott pontja kisugároz. A sugárzási ellenállás értéke a kisugárzott teljesítménnyel egyenesen arányos, a sugárzó hossza és az üzemi frekvencia függvénye. Az antennatervezés folyamán többnyire az antenna betáplálási pontjára vonatkoztatjuk, ahol a sugárzási ellenállásként a bemeneti impedancia valós

összetevőjét vesszük figyelembe, az alábbiak alapján (6. képlet) [58 p.33.].

$$R_{sug} = 30 [(2 + 2\cos b) \cdot S_1(b) - \cos b \cdot S_1(2b) - 2\sin b S_i(b) + \sin b S_i(2b)]$$

$$b = 2 \cdot \beta \cdot l_e$$

$$S_1(x) = \frac{x^2}{2 \cdot 2!} - \frac{x^4}{4 \cdot 4!} + \frac{x^6}{6 \cdot 6!} - \frac{x^8}{8 \cdot 8!} + \dots$$

$$S_i(x) = x - \frac{x^3}{3 \cdot 3!} + \frac{x^5}{5 \cdot 5!} - \frac{x^7}{7 \cdot 7!} + \frac{x^9}{9 \cdot 9!} - \dots \quad \{6\}$$

A képletben a  $b$  és  $2b$  az antenna kijelölt pontjai, amelyre a számításokat elvégezzük. Más megközelítésben, a sugárzási ellenállás kiszámítás módja változik az antenna betáplálási ( $R_{betáp}$ ) pontjára méretezetten, illetve akkor, ha a sugárzási ellenállást ( $R_{sug}$ ) az antenna árameloszlásának szélsőérték helyein ( $R_{szé}$ ) vesszük figyelembe (7. képlet):

$$R_{betáp} = \frac{R_{sug}}{\sin^2(\beta H)}$$

vagy

$$R_{betáp} = 1600 \left( \frac{H}{\lambda} \right)^2$$

$$R_{szé} = R_{betáp} \cdot \sin^2 \beta H \quad \{7\}$$

Az antenna **bemeneti impedanciája** ( $Z_{bem}$ ) a betáplálási pontban értelmezhető látszólagos ellenállás, amely kiemelt fontosságú a rádióegység teljesítményerősítőjéhez való illesztés szempontjából. Valós részét a bemeneti (sugárzási) ellenállás, képzetes részét a bemeneti reaktancia adja meg. Ha a dipólusantenna sugárzó szálainak hosszúsága az üzemi hullámhossz negyedénél kisebb, az antenna helyettesítő képe egy olyan rezgőkör, amelyben kapacitív reaktancia és valós (ohmos) ellenállás soros kapcsolásként fogható fel. Ha a sugárzószálak a negyedhullámhossz-értéknél hosszabbra kerülnek méretezésre, a helyettesítő kép egy sorosan összekapcsolt induktív reaktanciából és egy valós (ohmos) ellenállás-

ból állhat. Az antenna optimális kihangolása érdekében, a rezonáns antenna kialakításáért a dipólus két-két ágát pontosan a hullámhossz egynegyedére ( $2 \cdot 1/4 = 1/2$ ) kell méretezni, ahol az induktív és a kapacitív reaktancia vektoriális összege nulla, és a bemeneten tisztán valós (ohmos) ellenállásérték mérhető. Ha a rezonanciahossz közelébe méretezzük a dipólusantennánkat, a helyettesítő kép soros rezgőkör formájában értelmezhető. Ha a dipólusantenna szálhosszainak méretezését az üzemi frekvencia hullámhosszártékának felére kalkuláljuk (teljes hullámú antenna), az antenna helyettesítő képe párhuzamos rezgőkör. A komplex bemeneti impedancia számításához meg kell határoznunk a valós és a képzetes részeket [58 p.37.]. A bemeneti impedancia valós részének ( $R_{bem}$ ) kiszámítása az antenna betáplálási pontjára vonatkoztatva, amikor az antenna helyettesítő képe soros rezgőkör (8. képlet):

$$R_{bem} = Z_0 \left( \frac{sh(2\alpha H)}{ch(2\alpha H) - \cos(2\beta H)} \right) \quad \{8\}$$

$Z_0$  – hullámimpedancia

$H$  – a dipólus elektromos hossza

$\alpha$  – csillapítási tényező

$\beta$  – hullámtényező (fázisállandó)

A komplex bemeneti impedancia képzetes részének ( $X_{bem}$ ), reaktáns összetevője az alábbi képlettel számítható (9. képlet):

$$X_{bem} = Z_0 \left( \frac{-\sin(2\beta H)}{ch(2\alpha H) - \cos(2\beta H)} \right) \quad \{9\}$$

Ha  $X_{bem}$  értéke negatív, kapacitív reaktanciáról beszélünk, míg pozitív előjellel szerepeltetve a reaktancia induktív. A bemeneti impedancia abszolút értéke a 10. képlet alapján számítható:

$$|Z_{bem}| = \sqrt{R_{bem}^2 + X_{bem}^2} \rightarrow$$

$$|Z_{bem}| = Z_0 \frac{\sqrt{sh^2(2\alpha H) + \sin^2(2\beta H)}}{ch(2\alpha H) - \cos(2\beta H)} \quad \{10\}$$

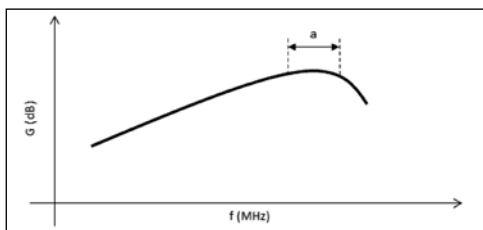
A meghatározott frekvenciatartományra tervezett félhullámú dipólus huzalantenna tervezésekor figyelemmel kell lenni, hogy a vastagabb vezetékből tervezett huzalantenna dipólusnak kisebb az  $L/C$  viszonya, nagyobb sávátfogása keletkezik, mintha egy vékonyabb huzalból alakítanánk ki a rezonáns elemet. A kívánt rezonanciafrekvencia hullámhosszártékának ismeretében a hullámhossz/átmérő hányadosa ( $\lambda/d$ ) a **karcúsági tényező** értékét adja. A rövidhullámú antennák nagy  $L/C$  arányúnak tekinthetők (keskenyebb rezonanciasávú antennák), a  $\lambda/d$  – a több tíz méteres hullámhosszártékek és a néhány milliméterben mérhető dipólus huzalantenna átmérő hányadosából adódóan – több ezres értéket vehet fel [54 p. 38.].

A sugárzószál geometriai és elektromos hossza között különbséget kell tennünk, mivel a gyakorlatban kialakított sugárzószálaknak valós átmérője van, valamint a sugárzó elhelyezése is a földfelszíntől, a talajtól meghatározott távolságon valósul meg. E tények azt eredményezik, hogy az elméleti sugárzóznak a valós telepítési helyen csak akkor kerül rezonanciába, ha mechanikai hosszát az elméleti tervezés során kiszámítotttnál rövidebbre méretezzük. A **k** **rövidítési tényező** tehát egy viszonyszám, amely – szoros összefüggésben a karcúsági tényezővel – megadja a valós sugárzó mechanikai és elektromos hossza közötti összefüggést. A rövidhullámú tartományban a karcúsági tényező értéke akár az 5000-nél nagyobb érték is lehet, amihez az antennaelméleti tervezés alapján állandó rövidítési tényező tartozik melynek értéke közelítőleg 0,98 [54 p. 39.]. Azonban a tapasztalatok alapján a sugárzószálak szigetelőkön keresztül kerülnek felfüggesztésre (porcelán, bakelit, stb.), telepítésre, amelyek kapacitív terhelést jelentenek (végeffektus jelensége), másrészt a huzalantennák tényleges hossza és a környező tereptárgyaktól (környező épületek, villamos távvezeték, természetes tereptárgyak) telepítési távolságok



az alkalmazott hullámhossz töredékét teszi ki, ezért további hosszcsökkentés indokolt. A gyakorlati tervezésben a rövidítési tényezőt  $0,955^{24}$  értékkel célszerű figyelembe venni [54 p. 38.].

Az **antennanyereség** (G) tekintetében figyelembe kell vennünk, hogy a későbbiekben számolt antennajellemzők minden esetben frekvenciafüggőek, ezért a fent meghatározott körülből 1 MHz sávszélesség átfogása, az úgynevezett egycsatornás huzalantenna kialakítása e keskenysávú alkalmazást támogatja. Az antennanyereség maximalizálására a 08. ábrán bemutatott frekvenciabeállítást kell alkalmazni és az  $a$ -val jelzett frekvenciatartományra kell méretezni a huzalantennánkat [59].



8. ábra. Egycsatornás antenna nyereségének frekvenciafüggése (szerkesztette a szerző)

Az antennanyereség számításához az alábbi matematikai összefüggést vehetjük figyelembe (11. képlet):

$$G_{\max} = \frac{120}{R_{szé}} (1 - \cos \beta H)^2 \quad \{11\}$$

Ha a valós huzalantenna hosszát úgy csökkentjük, a végeken mérhető kapacitásértékeket úgy alakítjuk, hogy ugyanakkora teljesítmény-

nyel sugározzon, mint az elméleti (ideális) félhullámú dipólus, akkor az így meghatározott fizikai méreteket a huzalantenna **hatásos hosszának** ( $l_h$ ) nevezzük. Kiszámítása az alábbi összefüggések alapján valósítható meg [58 p. 32.].

$$l_h = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\beta H_0}{2}}{\beta} \quad \{12\}$$

$H_0$  – a dipólus méterben kifejezett hossza  
 $\beta$  – hullámtényező

A matematikai számítások egyszerűsített elvégzése érdekében kijelenthető, hogy a valós félhullámú dipólus elektromos hossza ( $l_e$ ) a valódi hosszánál ( $l_v$ ) – közelítéssel – 5%-al nagyobb és az alábbi képlettel számítható.

$$l_e = l_v \cdot 1,05 \quad \{13\}$$

A 8. képletben már megjelenő hullámtényező ( $\beta$ ), vagy más néven **fázistényező** a méterben megadott hullámhossz radiánértékét jelenti, azaz a  $2\pi/\lambda$  értékű szögnek felel meg radiánban.

A **csillapítási tényező** ( $\alpha$ ) értéke az antenna egyes pontjain mérhető energiaveszteség értékét adja meg néperben ( $N_p$ ), mely az antenna hullámimpedanciájának és az adott pontban vizsgált sugárzási ellenállásának a függvénye.

Az antenna **jósági tényezője** (Q), azaz jósága a hullámimpedancia és a sugárzási ellenállás függvényében az üzemi frekvenciaértéktől való eltérést (sávszélességet) adja meg, amelyen belül még elfogadható (3 dB-es pontok) hatásfokkal történik meg a kisu-gárzás (14. képlet) [58 p. 36.].

$$Q = \frac{\pi Z_0}{4 \cdot R_{szé}} \quad \{14\}$$

A sávszélesség ( $\Delta f$ ) kiszámítása, a szélső értékek ( $\Delta f_1$  és  $\Delta f_2$ ) az üzemi középfrekven-

<sup>24</sup> Rövidhullámon az elméleti rövidítési tényező az  $l = 142,2/f$  képlettel számítandó, ahol  $l$  a sugárzó hossza méterben,  $f$  pedig az alkalmazandó rezonanciafrekvencia MHz-ben. A végeffektus figyelembe vétele az antennahossz számításánál, továbbá a gyakorlati tapasztalatok eredményezik a következő matematikai összefüggést:  $l_h = 95,5/f$ , ahol  $l$  méterben,  $f$  értéke MHz-ben kerül megadásra.

cia ( $f_r$ ) és a jósági tényező összefüggéséből a 15. képlet alapján számítandó.

$$\Delta f = \frac{f_r}{Q} f_1 = f_r - \Delta f f_2 = f_r + \Delta f \quad \{15\}$$

Szót kell ejteni az antennatervezés folyamán szükségszerűen számításba veendő föld (talaj) veszteségekről, illetve azok csökkenéséről is. A tervezés folyamán a vízszintesen telepítendő dipólus huzalantennát elméleti, tökéletesen vezető felülettel szemben, vagy a felett képzeljük el (például homogén vörösréz korongfelület). A valóságban azonban ilyen tökéletes vezető felület nem létezik, tehát – törekedve e vezető felület kialakítására – olyan földkialakítás megteremtése a cél, ami a legjobban megközelíti az elméleti, az ideális reflektáló felületet. Az átlagos talajnak nem a felületén a legnagyobb a vezetőképessége, az antennánk és a tükörképe közötti távolságot nem tudjuk pontosan meghatározni. Mivel a talajtípus ellenállására – a katonai alkalmazások folyamán, ahol a nagy művelleti tempójú kitelepülés és áttelepülés a jellemző – nem tekinthetünk állandó értéknek, ezért törekedni kell olyan mesterséges földpotenciál kialakítására, amely megközelíti az ideális vezetőfelület ellenállás értékét. El kell kerülni, hogy a földellenállás hozzáadódjon az antenna bemeneti impedanciájának ohmos összetevőjéhez, megváltoztassa azt és így az antennára adott teljesítmény egy része ne kerüljön kisugárzásra. Ezzel csökkenne az antenna hatásfoka és eltorzulhat a sugárzási karakterisztika is. A földpotenciál viszonylagos állandó, átlagértéken tartásához úgynevezett **ellensúlyrendszert** kell kialakítani az antennánk alatt, amely lehet meghatározott számú negyedhullámú nyitott tápvonal, vagy a negyedhullám páratlan többszöröseinek megfelelő hosszúságú nyitott tápvonal [60]. Az ily módon kialakított ellensúlyrendszer, mint hálózat, az üzemi frekvencián fellépő soros rezonanciák és a valódi föld (talaj) ellenállással való párhuzamos összekapcsolás

révén impedanciát mutat. A földellenállás csökkenése annál nagyobb, minél több negyedhullámú nyitott tápvonal-elemet (radiált) alakítunk ki a sugárzó dipólszálak alatt. E radiálokat az antenna talppontjából kiindulva, körkerület sugarainak megfelelően kell elhelyezni. Az egyes radiálok hosszát a sugárzószal negyedhullámú értékének elektromos hosszánál további, mintegy 5%-al nagyobbra kell tervezni, ami induktivitásával kompenzálja a földvesztésekből adódó, járulékosan jelentkező kapacitás-összetevőket. Mivel a radiálok az antenna sávszélességét befolyásolják, a lehető legnagyobb számú és átmérőjű nyitott tápvonalrendszert kell tervezni. Állandó telepítésű antennarendszerek esetében a radiálok száma akár a több százast is elérheti, illetve speciális rácsrendszer is telepíthető a talajfelületre. Katonai alkalmazásokban, a már említett aperiodikus alkalmazások (telepítés-üzembontás-áttelepülés-üzembontás ciklikus-sága) kiszolgálása érdekében három-négy radiál alkalmazása kötelező, melyekkel a földvesztések elfogadható értékre szoríthatók le.

## AZ I. RÉSZ ÖSSZEFOGLALÁSA

Áttekintve az antennatervezéshez szükséges egyes paramétereket, definíciókat és rendszerezve az összefüggéseket, a rendelkezésre álló rádióberendezésekhez organikusán biztosított, továbbá ad-hoc rendelkezésre álló sugárzó és szigetelő elemekből megkezdhetjük az egycsatornás antenna tervezését, méretezését, kialakítását. A méretezés és a számítások folyamán az I. részben részletezett matematikai összefüggések alapján számítom ki a meghatározott frekvencián rezonáns, a FOM-sávban a vertikális kisugárzásra méretezett antenna műszaki paramétereit. Az antennaszámítások elvégzéséhez indokolt bemutatnom a rádióberendezés és az antenna közötti koncentrált, vagy elosztott para-



méterű hálózatok alapvető összefüggéseit a pontos antennaillesztés, a maximális energia kicsatolás érdekében.

Az antennák elméletének ismerete elengedhetetlenül fontos a híradásszervezésre kijelölt tervezőmérnökök számára. A katonai antennarendszerek tekintetében – a fejezetekben tárgyalt műszaki paraméterek biztosításán túl – rendkívüli fontosságú a gyors telepítés és áttelepítés képessége, amely kompromisszumok kötésére kényszeríti a tervező szakállományt. Ebben az esetben fontos megtalálni az a középutat, köztes megoldást, amely az elfogadható antennanyereség biztosításával átmenetet biztosít, ezzel együtt szoros kapcsolatot létesít modern katonai műveletekre jellemző dinamikus, szinte minden esetben aperiodikus mozgások (telepítés-üzem-bontás-áttelepítés, mozgás közbeni forgalmazás) és a katonai antennarendszerek mobilitásának biztosítása, az üzemeltetett hírrendszerek, a rádióforgalmi rendszerek szilárdsága között.

A tervezőasztalon megszületett, a katonai alkalmazásokra tervezett antennarendszerek eredményesen alkalmazhatóak nem csak a katonai környezetben, hiszen a polgári alkalmazásokban is előfordulhatnak hasonló műszaki megvalósítási igények (pl. rádióamatőr gyakorlat, polgári fuvarozó társaságok antennakialakítási igényei). Az antennarendszerek tervezése tehát ebben a megközelítésben is rendkívüli fontosságú lehet.

A közlemény következő részében a koncentrált és az elosztott paraméterű tápvonalak elméletét dolgozom fel, valamint elvégzem az antennaméretezési feladatot.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Lippai Péter ezredes: Küldetésalapú vezetés, Korszerű vezetés konferencia, konferencia előadás, MH Összhaderőnemi Parancsnokság, Székesfehérvár 2016. február 03.
- [2] Porkoláb Imre: Szolgálj, hogy vezethess, HVG Kiadó Zrt. Budapest 2016, ISBN 978 963 304 296 0, pp. 143-157.
- [3] FM 11-64: Transmission lines, wave propagation and antennas, Headquarters, Department of the Army (USA) June 1985 pp. I-1 – I-3.
- [4] Géher Károly: Híradástechnika, Műszaki Könyvkiadó, 2. kiadás, Budapest 2000 ISBN 963 16 3065 X pp. 12-18.
- [5] MCWP 5-1 W/Chg 1 Marine Corps Planning Process, PCN 143 000068 00, pp. P-19 – P-23.
- [6] MCWP 69-22 Communications and Information Systems PCN 143 000042 00 pp 5-4 – 5-6
- [7] Dr. Haig Zsolt: Információs műveletek – Digitális hadsereg, katonai információs rendszerek, előadás, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2011. szeptember 24.
- [8] FM 11-23: Combat Net Radio Operation, Chapter 3, HQ DoD 15 Oct 1990
- [9] Joseph Mitola III: Cognitive radio: Making software radios more personal, IEEE Personal Communications August 1999 ISSN 1070-9916
- [10] M. Sherman: IEEE standards supporting cognitive radio and networks, dynamic spectrum access, and coexistence, IEEE Communications Magazine July 2008, ISSN 0163-6804
- [11] MIL-STD-188-141B Appendix A, ALE2g]
- [12] MIL-STD-188-141B Appendix C ALE3g]
- [13] STANAG 4538 Third Generation ALE
- [14] STANAG 4406 Military Message Handling System (MMHS) Ed. 1, 1999
- [15] STANAG 5066 Profile for High Frequency (HF) Radio Data Communications Ver 1.0.2, NATO C3 Agency
- [16] STANAG 4285 Characteristics of 1200/2400/3600 bits per second Single Tone modulators/demodulators for HF Radio Links
- [17] FM 6-02-90 UHF TACSAT/DAMA, August 2004
- [18] HARRIS CO.: Radio communications in digital age, Volume One, HF technology, 96-94476 pp. 28-42
- [19] HARRIS AN/PRC-150C Operations Manual

- [20] HARRIS AN/PRC-150C FALCON II. Man-pack Radio Applications Handbook
- [21] HARRIS AN/PRC-150C Technical Data Sheet
- [22] Dr. Németh András: MRR rádiókban alkalmazott azonosítók rendszere a híradásszervezés és a tervezés tükrében, Védelmi Infokommunikáció, Konferenciakiadvány, p. 172.
- [23] Németh András: MRR rádiók adathálózáti képességeinek kiaknázása – Kommunikáció 2008, Budapest ZMNE 2008, ISBN 978-963-7060-57-1 p. 174-178.
- [24] MP300/MV300 Hordozható rádió/Járműfeldélzeti rádió kezelési utasítás, LZTR104136 hu R1A MP\_MV\_300) KONGSBERG Inc. 2004.
- [25] MH Összhaderőnemi Híradó és Informatikai Doktrína (Hir/4), 1. kiadás MH DOFT kód: HID 6 (1), Magyar Honvédség kiadványa 2013 p. 11
- [26] Sándor-Farkas-Jobbágy: Híradásszervezés, Budapest ZMNE 2009, p. 47-50
- [27] Munk Sándor: Híradó-informatikai szolgáltatások alapjai II. Hadmérnök X. évfolyam 4. szám, 2015. december, p. 156
- [28] Németh András okl. mk. főhadnagy: A mobil szolgáltatók hálózatainak felhasználása, fejlesztési lehetőségei és alternatív megoldások a katasztrófavédelmi kommunikáció területén, Doktori (PhD) értekezés, ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskola 2007, pp. 92-94.
- [29] G. Huckell: UHF MILSATCOM systems with emphasis on changes made by the recent introduction of automatic control mode Demand Assigned Multiple Access, SPAWAR system center June 1999, pp. 18-1 – 18-4.
- [30] MCDP 6 Command and Control, U.S. Marine Corps PCN 142 000001 00 pp. 94-100.
- [31] ITU Automatic Link Establishment Application Handbook: Chapter 7: Automatic Link Establishment
- [32] FM 24-19 Radio operator's handbook, HQ department of the Army, 24 May 1991, pp. III-0 – III-5
- [33] H/O 6019 DOD Electromagnetic Compatibility Analysis Center: Field Antenna Handbook, June 1994 ECAC-CR-83-200 pp. 35-41.
- [34] D.Straw, G.L.Hall: Antenna height and communications effectiveness, The American Radio Relay League Inc. 1999, pp. 03-06.
- [35] J. Carr: Practical Antenna Handbook, 4<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill 2001 ISSN/DOI: 0-07-137435-3, p. 42
- [36] Barta Veronika: A zivatarok és az alsó ionoszféra közötti csatolási mechanizmusok vizsgálata, Doktori (PhD) értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola, 2015, pp. 15-25
- [37] Horváth Zoltán: A terepdomborzat hatása a kis- és közepes magasságon feladatot végrehajtó pilóta nélküli repülőgép kommunikációs csatornájának stabilitására, Hadmérnök on-line folyóirat IV. évfolyam 3. szám, 2009. szeptember, pp. 265-266.
- [38] FM 3-55.93 (FM 7-93) Long Range Surveillance Unit Operations, June 2009, Headquarters, Department of the Army, Figure 6-9.
- [39] FM 24-18 Tactical Single Channel Communications Techniques, HQ Department of the Army, 30 September 1987, Appendix M
- [40] Jóvér Balázs: Rádióhullámok és antennák, áttekintő dolgozat, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar, Közlekedésautomatika Tanszék, Budapest 2001, pp. 11-15.
- [41] Dr. Gschwindt András: NVIS a katasztrófa hírközlésben, Rádiótechnika folyóirat 2003/01-02 szám, p. 35.
- [42] Dr. Szalay Béla: Fizika, Műszaki Könyvkiadó, 3. átdolgozott, bővített kiadás, Budapest 1966 ETO 531/539:621.313 pp. 645-655.
- [43] Gilliland, Kirby, Smith, Reymer: Maximum Usable Frequencies for radio skywave transmission, 1933 to 1937, U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards, Journal of Research of the National Bureau of Standards, Volume 20, May 1938, pp. 628-629.
- [44] K. Siwiak: An optimum height for an elevated HF antenna, QEX folyóirat 2011. május/június, pp. 33-35.

- [45] LTC David M. Fiedler, MAJ Edward J. Farmer: Near Vertical Incident Skywave Communications, Theory, Techniques and Validation, Wordradio 1996.
- [46] LTC David. M. Fiedler: HF Combat Net Radio Lessons Learned again, Army Communicator, Voice of Signal Regiment, Vol 28. No. 4 Spring 2004, Fort Gordon, Georgia ISSN 0362-5745
- [47] David M. Fiedler: Operational concept and procedures for HF radio in Brigade Combat Teams, HARRIS Corporation pp.12-15.  
[http://pdf.textfiles.com/manuals/SCANNERS-F-R/Harris\\_AN-PRC150%20HF-VHF%20Combat%20Radio\\_Instruction%20Manual.pdf](http://pdf.textfiles.com/manuals/SCANNERS-F-R/Harris_AN-PRC150%20HF-VHF%20Combat%20Radio_Instruction%20Manual.pdf) (2016. február 01.)
- [48] Australian Government Bureau of Meteorology, Space Weather Services, Ionospheric
- [49] Australian Government Bureau of Meteorology, Space Weather Services, Ionospheric map as of 30 January 2016 [http://www.sws.bom.gov.au/HF\\_Systems/1/4](http://www.sws.bom.gov.au/HF_Systems/1/4) (2016. január 30.)
- [50] Space Weather and Radio Forecasting Course, Solar Terrestrial Dispatch <http://www.spacew.com/www/course-about.html> (2016. január 30.)
- [51] Solar Terrestrial Dispatch, Ionospheric map as of 30 January 2016 <http://www.spacew.com/www/fof2.html> (2016. január 30.)
- [52] Marcus C. Walden: NVIS frequency selection at mid-latitudes, Plextek Ltd. előadás [http://www.hfindustry.com/meetings\\_presentations/presentation\\_materials/2010\\_aug\\_hifa/Presentations/5\\_NVIS\\_Frequency\\_Selection\\_MidLatitudes\\_August2010.pdf](http://www.hfindustry.com/meetings_presentations/presentation_materials/2010_aug_hifa/Presentations/5_NVIS_Frequency_Selection_MidLatitudes_August2010.pdf) (2016. január 31.)
- [53] Stephen C. Finch: NVIS: An Emergency Communications Antenna [www.w8ne.com/Files/NVIS%20nvis\\_AI0W.pdf](http://www.w8ne.com/Files/NVIS%20nvis_AI0W.pdf) (2016. február 01.)
- [54] Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki Könyvkiadó 1977 (3. kiadás), p. 36.
- [55] Dósa György: A körsugárzó rövidhullámú antennák, antennarendszerek fejlődése és a hazai eredmények, Híradástechnika, LVIII. évfolyam, 2003/5. szám ISSN 0018-2028 p. 51.
- [56] Litvai János, Litvai Jánosné, Dr. Paál Tamás: Fizika III. (A variáns), 3. kiadás Tankönyvkiadó, Budapest 1987 ISBN 963 180035 0 pp. 91-99.
- [57] Boschán Péter: Fizika III. (D, E variáns) 7. kiadás Tankönyvkiadó, Budapest 1990 ISBN 963 182311 3 pp. 91-111.
- [58] A.G. Dominguez: Antennák méretezése, Műszaki Könyvkiadó Budapest 1990 ISSN 0133-0993 p.31.
- [59] E. Spindler: Az antennaépítés gyakorlata, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1985 ISBN 963 10 6289 9 pp. 20-21.
- [60] E.J.Farmer: Mobility favors small antennas, Army Communicator, Headquarters, Department of the Army, PB 11-04-1 Edition Spring 2004 Vol 28 No.4, pp.28-31.

## SZAKÁCSI ISTVÁN ALEZREDES<sup>1</sup>: TÁVIRÁNYÍTÁSÚ FEGYVERRENDSZEREK (ROWS)<sup>2</sup> A HADSZÍNTÉREN

*„A munka oroszlánrészét akkor kell majd elvégezni, ha a gép már elkészült, és használható lesz. Ekkor magát a gépet kell majd kísérleti eszközként fölhasználni.”*

(Neumann János)

### BEVEZETÉS

A műszaki tudományok ismeretterjesztését, filozófiai kérdéseinek boncolgatását, jelenlegi fejlesztési trendjeinek bemutatását, jövőre vonatkozó prognózisainak kialakítását, az esetek többségében célszerű technika fejlődéstörténeti szemszögből kifejtteni. Ennek mindamellett, hogy olvasmányosan ismeretalapozó-bővítő, legfőképpen a fejlődés okainak, következményeinek a megértésében van kiemelt jelentősége. Így a jelenlegi és jövőbeni „csúcstechnikájú” hadifegyverzethez vezető út ismertetését a szerző fontosabbnak tartja a jelenlegi fejlesztések információszegegy, adatszintű ismeretetésénél, mivel egyfajta teljes körű komplex műszaki gondolkodási mód, prognózis alkotási képesség kialakítását is segíti.

### A témakör mondhatni állandó aktualitását több igen jelentős tényező indokolhatja:

- az emberi lét megbecsülésének erősödése (pl. nem halálos fegyverek, automatizált védelmi rendszerek, robothatviselés megjelenése);

- az emberi képességek áttételes fejlesztésének igénye a fokozódó biztonsági kihívások, és az egyre komplexebb hadszínterek következtében (aszimmetrikus hadviselés, terrorizmus, bűnözés, stb.);
- a folyamatos gazdasági- és tudományos-technikai elvárások, igények, és automatizálási törekvések;
- a technológiai fejlődés adta új lehetőségek kihasználhatósága;
- hosszabb távon a fejlesztések költségredukáló hatása.

### A FEGYVEREK FEJLŐDÉSÉNEK RÖVID TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

Minek is kellett fegyver az embernek? Erre a kérdésre már általános iskolai történelmi tanulmányaink kezdetén alapvetően választ kaphattunk, azaz a gyűjtögető – halászó – vadászó ősember eleink létfenntartó tevékenységei hatékonyságának növelésére (szükségeinek megfelelő rendszerességgel, mennyiségben, minőségben, minél kevesebb energiárfordítással, biztonsággal történő kielégítéséhez) egyre-másra fejlesztette eljárásait, technikáját, technikai eszközeit. A halászathoz, vadászathoz, személyes védelméhez (ezek begyakorlásához is) a képességeinek határait növelő eszközök kellett (ütő-, szűrő-, vágó-, dobó-, hajító- és lövő eszközök, amelyek egyazon hatást

<sup>1</sup> Szakácsi István alezredes a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság, Üzembentartási és Ellátási Főnökség kiemelt (fegyverzettechnikai) főtisztje.

<sup>2</sup> angol mozaikszó: Remotely Operated Weapon System/Station – ROWS (távírányított fegyverrendszer/állvány)

kiváltó funkcionális céljukat tekintve egy külön eszközkategóriát jelentenek: fegyverek<sup>3</sup>), amelyek fejlődéséhez legfőképpen a közösségbe tömörülés járult hozzá, ahol kollektív erő és tudás is rendelkezésre állt. A hadifegyverek változó intenzitású fejlődését korunkban, a mindenkor hatalmi érdekek, valamint a tudományos-technikai fejlődés üteme, eredményei határozzák meg.

**A fegyverek alapvető fejlesztési célkitűzései** – kinek meglepő, kinek nem (a következő okfejtések talán magyarázatul szolgának) –, **szinte alig változtak a kezdetektől fogva:**

- célszerűen szükséges célpontra hatás [a további „kezelhetőség” érdekében lehetőleg épen hagyó, vagy kevésbé roncsoló, esetleg „kíméletesen” ölő technikák alkalmazása (csapdába ejtés, eszméletvesztés, kábítás, sebzés, ölés, stb. állapot okozása)];
- minőségi célpontra hatás (megbízhatóság<sup>4</sup>, pontosság<sup>5</sup>, hatásosság<sup>6</sup>, gyorsaság);
- célpontra bármikor, bárhol, gyorsan reprodukálhatóan kifejthető hatás [megfelelő mennyiségű (vagy többször felhasználható), gyorsan rendelkezésre álló, és a lehető legtöbb helyen, és helyzetben alkalmazható fegyverek];
- a fegyver biztonságos-, egyszerű- és könnyű kezelhetősége.

A fegyverek fentebb említett viszonylag egyszerűen megfogalmazható fejlesztési célkitűzéseivel ellentétben azok megvalósítása már igen komplex folyamat, amely elengedhetlenül függ a tudományos- és technikai fejlődés eredményeitől, a következő szempontok mellett.

**A fegyverek fejlesztésének általános szempontjai** (célorientált tervezés)

Műveleti szempontok (minek, mihez, kinek, hogyan kérdések):

- a szándékolt műveleti célkitűzések;
- a célpont (rendszer, kategória) pontos meghatározása;
- az alkalmazói műveleti környezet;
- az alkalmazható (harc)eljárások.

Műszaki-technikai szempontok (mit, miből, hogyan kérdések):

- alkalmazói igények, lehetőségek azonosítása (kinek, milyen erőforráskeretből);
- megfelelő hatásfolyamat meghatározása (a kitűzött célok eléréséhez);
- megfelelő energiaközlítő közeg meghatározása (hatásosság);
- megfelelő eszközkategória kiválasztása (mit milyen célra);
- megfelelő műszaki-technikai megoldás kiválasztása (hogyan);
- megfelelő alapanyagok kiválasztása (első sorban fémek);
- megfelelő gyártmány;
- megfelelő üzemeltetési feltételek a teljes élettartamra.

A következőkben a fenti szempontokon alapuló fegyverzettechnikai fejlődés jelentősebb lépcsőfokai kerülnek felsorolásra – a teljesség igénye nélkül – a szerző sajátos értelmezésében.

**A fegyverek rövid fejlődéstörténeti áttekintése**

- dobó-, szúró- és vágó fa- és kőfegyverek (kés, balta, stb.) megjelenése az őskortól az újkőkör végéig (kb. i.e.: 2,5 millió – 4,5 ezer év);
- **hajító kőfegyverek** (lándzsa, hajítófa, parittya, stb.) megjelenése a kőkorszakban [a bronzkortól (i.e. 3500–1600) kezdve a tűzfegyverek megjelenéséig a lándzsa volt a legelterjedtebb vadász és támadófegyver];

<sup>3</sup> részletes magyarázat és energia elemzés lásd: [15]

<sup>4</sup> a megbízhatóság követelményeiről részletesen lásd: [16]

<sup>5</sup> a pontosság követelményeiről részletesen lásd: [17]

<sup>6</sup> a hatásosság követelményeiről részletesen lásd: [18]

- **lőfegyverek, az íj** megjelenése a kb. A patintott kőkorszak végén (kb. i.e.: 10 000 év);
- harci szekerek, harci állatok megjelenése az ókorban (kb. i.e.: 5500–3500 között);
- **fémhegyek, fémeszközök** megjelenése a bronzkorban (i.e. 3500–1600), és a vaskortól (i.e.: 14.–6. század);
- ostromgépek, hajófedélzeti fegyverek az ókortól (katapult, döfő orrok, stb.)
- **lőpor-puskapor, rakéták** [Kínában kb. XI. század (1044), Európában 14. század]
- **tűzfegyverek megjelenése, elterjedése** [a 14. századtól: mozsarak, tarackok, ágyúk, a 16. századtól : kézfegyverek (szakállas puska, muskéta)]
- huzagolás (vagy vont cső) kb. A 15. századtól, spirálisan kb. 1520-tól;
- **kovás puska** (17. század vége, Franciaország);
- hátultöltős puska (1700-as évek közepétől);
- **dugattyús zárszerkezet/egyesített töltény, ütőszeg** (1827–1835. Johann Nicolaus von Dreyse-féle gyútűs puska);
- **ismétlőfegyverek** (19. század közepe)
- **sorozatlövő tűzfegyverek** (géppuskák: 1861. Richard J. Gatling, 1883. Hiram Maxim)
- **tömegpusztító fegyverek (CBRN)**<sup>7</sup>;
- más energiaköztvitési módokon működő fegyverek (pl. hősugárzás, elektromágneses erő, stb.)
- energia fegyverek [pl. lézer (LaWS)<sup>8</sup>];
- nem vagy kevésbé halálos fegyverek (NLaWS)<sup>9</sup>;
- **autonóm fegyverrendszer;**
- **űrfegyverek.**

A fegyverek elleni védelem technikai fejlődéstörténetének ismerete is szintúgy fontos,

ugyanis szinergikus (egymás hatását erősítő) kölcsönhatásuk jelentős mértékben befolyásolta fejlődésüket (erősebb páncélzat ellen erősebb fegyver kellett). A cikk célkitűzései, és terjedelmi okai miatt ezek ismertetésére – hasonlóan az általános technikai fejlődés fegyverfejlesztést előmozdító hatásaihoz – alapvetően itt nem kerülhetett sor. Mindezek ellenére a fegyverek hatásmechanizmusának akárcsak alapvető ismerete is segít megtalálni a következő fejlődési lépcső megjelenésének valószínűsíthető okai egy részét (pl. kőfegyverek elleni fa – bőr páncél, fémfegyverek ellen fa – fém páncél, lő- és tűzfegyverek ellen pedig ezektől is erősebb, pl. kombinált védelem), vagy akár a szintúgy logikusan adódó további összetevőt is, amelyek az alábbiak.

#### A fegyverek fejlődését alapvetően generáló tényezők:

1. Stratégiai célkitűzések (politikai célok).
2. A technika általános fejlődése.
3. Az újonnan megjelent harceszközök ellen kifejlesztett védelem (technikai és harcjelzési módok).

A (hadi) fegyverzettechnikai fejlesztés fentebb említett motiváló- és katalizáló tényezői láthatóan szerteágazóak, beláthatatlanul gyors változásokat eredményeznek, ezáltal újabb helyzetet teremtve tovább generálják a fejlődést, amelynek átgondolt felügyelet nélküli következményei számos veszélyt rejthetnek az emberek számára. A technikai fejlődés egyik legbonyolultabb ilyen képviselőjén már régóta dolgozunk, és még sokáig is fogunk (amíg el nem érjük azok önfejlesztő képességét), ez pedig a robottechnika.

#### ROBOTOK FEJLESZTÉSÉNEK CÉLKITŰZÉSEI, ÖSSZETEVŐI [1]

Az irányítható szerkezetek, berendezések, folyamatrendszerek közt sajátos helyet foglalnak el azok, amelyek a korábban emberi

<sup>7</sup> CBRN – angol mozaikszó: Chemical – Biological – Radiation – Nuclear (kémiai – biológiai – radiológiai – nukleáris)

<sup>8</sup> LaWS – angol mozaikszó: Laser Weapon Systems (lézer fegyverrendszerek)

<sup>9</sup> NLaWS – angol mozaikszó: Non-Leathal Weapon Systems (nem halálos fegyverrendszerek)

beavatkozást igénylő – fizikai és szellemi – tevékenységekből az ember szerepét kiváltják, ezek a robotok.

Robot<sup>10</sup>, a szó talán még manapság is idegenül hangzik az emberek többségének, mivel talán csak a tudományos-fantasztikus<sup>11</sup> irodalomban (amelyre „szülőatyjaként” is tekinthetünk, mivel már jóval korábban a technikai megvalósításuk előtt leírták azokat, elképzelhető jellemzőikkel, típusaikkal együtt, műveik állandó szereplőjeként), és a mozivásznzon találkozott vele [pl. A Star Wars (Csillagok Háborúja) mozifilmek].

A robotgyártás a mérnökök, és az elhivatott gazdasági szakemberek számára egyáltalán nem új keletű tevékenység, mivel már az ókortól fogva törekszenek a gépeik, berendezéseik automatizálására, az ember életének és munkájának megkönnyítésére, a munka hatékonyságának növelésére, ember alakú önműködő szerkezetekről is fantáziálva<sup>12</sup>.

A tudományos – műszaki életben a mechatronika elnevezésű multidiszciplináris műszaki tudományág foglalkozik a robotizáció

megvalósításának feladataival. Az integrált technikák folyamatos, és szinergikus, ezáltal egyre gyorsabb fejlődése következtében, egyre több sikeres eredményt érünk el az élet szinte minden területén, kiemelt fontossággal említhetően az ember számára veszélyes, illetőleg igen komplex, a célszerű emberi erőfeszítések határait meghaladó feladatokat (pl. katonai műveletek, bizonyos ipari eljárások, katasztrófavédelem, úrkutatás, stb.).

Célszerű a műszaki tudományterület egyik kutatási területének, az irányításméletnek a fogalomkörébe tartozó néhány alapfogalom tisztázása, amely néha még a szakértők számára is bonyodalmat okozhat, amennyiben azokat köznyelvi felületességgel használják. Nem meglepő tény, hogy a témakör úttörői (a sci-fi irodalom művelői), a fogalmak megalkotásában is élen jártak – fantáziájukat többnyire a tudományos, műszaki képzettségeikre, ismereteikre alapozóan –, mindemellett nyilvánvalóan belátható, hogy az emberi képzelet számtalan területen, megelőzi a tudomány állását, a technika megvalósíthatóságát.

A sci-fi irodalomban szintén tipikus, hogy a szerzők többnyire túlzottan emberi tulajdonságokkal ruházzák fel „robot teremtményeiket”, így meglehetősen zavarba ejtő, többnyire végeláthatatlan gondolkodásra kényszerítve a szakmailag laikus olvasót, ellentétben a filmek manipulációs lehetőségével.

## A robotikával szorosan összekapcsolódó fogalmak: [2]

- **Irányítási művelet:** olyan művelet, amely valamilyen műszaki folyamatot, berendezést, készüléket elindít, fenntart, megváltoztat, megállít kézi vagy önműködő módon.
- **Irányítás(technika):** az irányítástechnika, a műszaki tudományok egyik ága, az irányításmélet tudománya, amely az irányítás törvényszerűségeivel és gyakorlati megvalósításával foglalkozik.
- **Automatika:** az irányítástechnikán belül az önműködő (emberi beavatkozás nélkü-

<sup>10</sup> Robot – a szó viszonylag új keletű, a cseh író, Karel Čapek használta először „Rossum Univerzális Robotjai” című színdarabjában, 1921-ben. A „robot” szó csehül munkát jelent, Čapek robotjai felülkerekedtek az emberiségen, és rabszolgasorsba döntötték. Egészen 1950-ig a robot szó nem volt elterjedt. Isaac Asimov amerikai író tette azzá, mikor Én, a robot c. novellásgyűjteményében (1950) lefektette a robotika három alaptörvényét. Isaac Asimov (1920–1992) orosz származású amerikai író, biokémikus, a XX. századi sci-fi három leghíresebb művelője közül a legtermékenyebb, tudományos ismeretterjesztésben is kiváló. Források: <http://www.vilagtudomany.hu>, <http://www.Asimovonline.com> (Letöltés időpontja: 2015. 09. 10.)

<sup>11</sup> Tudományos-fantasztikus, angol nyelvterületről átvett: sci-fi (science-fiction)

<sup>12</sup> Ismert irodalmi példa az Iliász 18. (Akhilleusz pajzsa) énekéből: „szolgálók gyámolították; drága aranyból vannak ezek, de akárcsak az élők. Van szívükben erő és ész, és szólani tudnak, és őket munkára az égilakók tanították.” Forrás: <http://mek.oszk.hu/00400/00406/html/02.htm#18>, (Letöltés időpontja: 2015. 09. 11.)

- li) irányítás törvényszerűségeivel és gyakorlati megvalósításával foglalkozik.
- **Automatizálás:** az automatika elméletének műszaki megvalósítása, gazdasági-műszaki tevékenység a termelékenység-, a megbízhatóság-, a minőség állandó szinten tartására, vagy növelésére, az emberi érzékelés és irányító, szabályozó tevékenység önműködő gépi folyamat-  
tal való helyettesítésével a hatékonyság (termelékenység) növelése érdekében. Komplex automatizálás alatt az önműködő szabályozás és vezérlés kombinált alkalmazását értjük.
  - **Automata gép:** olyan gép, amely önműködő munkavégzésre képes.
  - **Hatáslánc:** alatt, a folyamat be- és kimeneti jelei között fennálló kapcsolati rendszer elemeinek (jeladó – továbbító - jelforgó – érzékelő – feldolgozó – beavatkozó – munkavégző, stb. szerkezeti egységek) egybefüggő láncolatát értjük.
  - **Szabályozás(technika):** az üzemelés biztosításához szabályozandó irányítási jellemző állandó értéken tartásának (értéktartó szabályozás), vagy az alapérték változásának követésének (követő szabályozás) műszaki-technikai megvalósításával foglalkozik (stabil működést eredményező zárt hatáslánc).
  - **Vezérlés(technika):** az üzemelés biztosításához vezérlendő irányítási jellemzőt a rendelkező jel az érzékelt vezetőjel függvényében (követő vezérlés), vagy program alapérték változásának követésének (programvezérlés) műszaki-technikai megvalósításával foglalkozik (instabil állapotot is eredményezhető zárt hatáslánc).
  - **Mechatronika:** Az intelligens gépek (automatizálás, robotika) tudománya, amely a gépészet, az elektrotechnika és a számítógépes irányítás szinergikus integrációjával valósítja meg célkitűzéseit.
  - **Kibernetika:** Élő szervezetekben, gépekben végbemenő hírközlés, irányítás, információfeldolgozás általános, összefoglaló tudománya.
  - **Robot:** A robot elektromechanikai szerkezet, amely programozhatósága alapján képes különböző – emberi fizikai munkát is igénylő, azt helyettesítő – feladatok végrehajtására. Lehet közvetlen emberi irányítás alatt, de önállóan is végezheti a munkáját egy számítógép felügyeletére bízva.
  - **Robotika:** vagy robottechnika, a műszaki tudományterület egyik legújabb multidiszciplináris tudománya, a folyamatok robotok általi automatizálásával, robotok létrehozásának témakörével foglalkozik.
  - **Autonómia:** Annak a képessége, hogy a robot az aktuális állapotból kiindulva, a végrehajtás közben érzékelt körülményeket feldolgozva, emberi beavatkozás nélkül feladatokat hajtson végre (operátor bevonásának mértéke szerint fokozatos, vagy teljes mértékű).
  - **Mesterséges intelligencia (AI<sup>13</sup>):** öntanulásra képes, mesterségesen létrehozott, bioszövetekből és/vagy elektronikai elemekből álló logikai vezérlő egység (az emberi agy mesterséges megvalósítása). Mesterséges intelligenciának egy gép, program vagy mesterségesen létrehozott tudat által megnyilvánuló intelligenciáját nevezzük. A fogalmat legtöbbször a számítógépekkel társítjuk. A mesterséges intelligencia a tudományos-fantasztikus irodalom termékeiből a megvalósulás útján lévő olyan kiemelten fontos technológiai folyamat (gépi tanulással, gépek adaptációjával foglalkozóan), amely jelenleg a számítógép-tudomány egyik jelentős ágát képviseli.
- A robotika műszaki-technikai megvalósításához – szinte a legegyszerűbb funkcionális robotok esetében is – jellemzően igen szerteágazó tudományok járulnak hozzá. Vitathatatlan,

<sup>13</sup> AI – angol mozaikszó: Artificial Intelligence



hogyan a legfontosabbnak itt is – akárcsak a számítógép esetében – a szerkezetet/munkaeszközt működtető program (szoftver) tekinthető, amely egy igazán fejlett multifunkciós, illetőleg magas szabadságfokkal<sup>14</sup> rendelkező gép esetében önmagában is igen bonyolult, folyamatosan fejleszthető, öntanuló is lehet.

**A robottechnikai haladás, mint a műszaki-technikai fejlődés csúcstechnológiájának alapvető feltételei:**

- a feladat automatizálási igénye, megvalósíthatóságának lehetőségei;
- tudományos kutatás-fejlesztés;
- a forradalmian új technológiai megoldások alkalmazása;
- mérnöki-, technikai szaktudás.

**A robotika megvalósításában kulcsszerepe van a mérnöknek, aki:**

- a tudományos ismereteket adaptálja a műszaki feladatok megvalósítása érdekében, amelyre általában többféle alkalmas megoldás is van;
- modellezi – elemzi – értékeli a megoldási variációkat, minek alapján kiválasztja az adott feladathoz legoptimálisabbat;
- prototípuson végzett vizsgálatok, tesztek, szimulációk alapján prognosztizálja a megvalósítandó technikai megoldás követelményeknek való megfelelését, alkalmazhatóságát;
- a gyártásért közvetlenül felelős szakemberként – biztonsági tényezőket használva – olyan terveket készít, amely a kívánt funkciókat megbízhatóan, elvárt minőségben, veszélymentesen biztosítja.

Számos szakmai előrejelzés szerint, a – nem humanoid – robotok, illetőleg a mesterséges intelligencia akár már 2025-ben a személyi számítógépekhez hasonlóan, meghatározó szerepet tölthetnek be az emberek életében. [3]

**A robotok alkalmazásának általában legfontosabb előnyei az emberi munkatevékenységgel összevetve az alábbiakban foglalható össze:**

- adott feladatokban az emberi tevékenység mértékét csökkenti, kiváltja;
- a humán munkafeltételek biztosításának terheit mérsékeli, megszünteti;
- a munkavégzés hatékonyságát negatívan befolyásoló emberi tényezők hiánya;
- többszörösen összetett, bonyolult – az emberi lehetőségek korlátait többnyire meghaladó – tevékenységek kiemelkedően magas megbízhatóságú, pontosságú, gyorsaságú végzését teszi lehetővé;
- extrém időtartamú (szinte folyamatos) munkabírás, extrém környezeti terhelések, körülmények között (pl. CBRN<sup>15</sup>, vagy világűr);
- távvezérelhetőség – távirányíthatóság – miniaturizálhatóság;
- a munkavégzés paraméterei folyamatosan mérhetőek, regisztrálhatóak, és előre kiszámíthatóak;
- hosszabb távon a humán munkaerőnél nagyságrendekkel alacsonyabb költségigényű munkavégzés (azonnal alkalmazható/pótolható, azonos minőségben tömegesen rendelkezésre álló).

**A robotok alkalmazhatóságát jelenleg korlátozó főbb tényezők:**

- az ember komplex érzékelő képességétől, mozgáskoordinációs készségétől, gon-

<sup>14</sup> Egy mechanizmus két szomszédos mozgást közvetítő tagja (kinematikai pár) közötti szabadságfokok száma 1–5 közötti (minimum egy kényszer van közöttük), a kapcsolat nélkül lehetséges 3 tengelyirányú, és 3 tengelykörüli elfordulás mozgási szabadságfokból (0 esetén merev a kapcsolat, 6 esetén nincs kapcsolat).

<sup>15</sup> CBRN – angol mozaikszó: Chemical – Biological – Radiation – Nuclear (kémiai, biológiai, radiológiai, nukleáris)

dolkodó- és cselekvőképességeitől nagyságrendekkel gyengébb tulajdonságokkal bírnak;

- folyamatos kommunikációs készség hiánya, ezáltal korlátozottak a munkavégzésbe való közvetlen beavatkozás, változtatás lehetőségei;
- többségében magas, helyhez kötött, és abszolút függőségű energiaforrás igény, ebből adódóan viszonylag rövid önálló (tápellátású) működési idő, ezáltal fokozottan fennáll a teljes funkcionális leállási veszélye;
- igen komplex, és minden részletre kiterjedő – ezáltal nagyméretű, nehezen karbantartható – szoftverkörnyezet;
- humán tényezőjű egyéb hiányosságok.

Az előbbiekből már részben adódik, hogy hogyan lehet növelni a robotok munkavégzésének hatékonyságát.

#### **A robotok alkalmazhatóságát elősegítő, fokozó tényezők:**

- érzékelők (szenzorok) fajtáinak mennyiségi, és minőségi növelése;
- funkcionális komplexitás, és hatékonyság növelése a vezérlő szoftver és hardverjeinek fejlesztésével;
- tápellátás (és/vagy energiafelhasználás) hatékonyságának fokozása;
- szemantikus interoperabilitási képesség.

#### **Robotok főbb műszaki-technikai jellemzői:**

- elektromechanikai felépítés;
- mozgástér;
- jármű- és/vagy karrendszer;
- koordináta rendszer;
- szabadságfokok;
- terhelhetőség;
- ismétlési pontosság;
- dinamikus pontosság.

A robotokat rengeteg szempont alapján lehet csoportosítani. Ezek közül a legfontosabbak, leggyakrabban használtak a következők.

#### **Fejlettségi fok (intelligencia) alapján:**

- Első generációs robotok (megjelenésük 1960-as években)
- Második generációs robotok (megjelenésük 1970-es években)
- Harmadik generációs robotok (megjelenésük 1980-as évektől)

Az egyes robotgenerációk között természetesen nem lehet éles határvonalat húzni. Napjainkban is egyre többféle új robot-modell jelenik meg.

#### **Szolgáltatási képességeik szerint:**

- *Egyszerű robotok* [Egyszerű munkafeladatokra (pl. mozgítás), használják, általában pneumatikus, vagy elektromos működésűek]
- *Univerzális robotok* [Elsősorban technológiai munkafeladatokra (pl.: hegesztés, felületkezelés, szerelőszalagok kiszolgálása, stb.) alkalmazzák, többnyire hidraulikus vagy villamos meghajtással, mikroprocesszoros vezérléssel].

#### **Szolgáltatás funkcionális területe szerint:**

- Mozgást végző robotok (főként szállítási-mozgató feladatok)
- Technológiai műveleteket végző robotok (megmunkálási folyamatokban)
- Ellenőrző robotok (detektálás, mérés, tesztelés, stb. feladatok)

#### **Mobilitásuk, kinematikájuk szerint: [4]**

- helyhez kötött robotok
  - párhuzamos kinematikájú
  - láncolt kinematikájú
- vegyes kinematikájú
- mobil robotok
  - differenciális
  - holonomikus
- egyéb

#### **Méretük szerint:**

makro-, kis-, mini-, mikro- és nano méretű robotok

### **Vezérlési üzemmód (emberi beavatkozás mértéke) szerint:**

(adott eszköz egyes funkciói eltérő üzemmódot igényelhetnek, vagy többféle üzemmódban is működtethetőek)

- Félautomata (folyamatos emberi beavatkozást igénylő, automatizált részfolyamatok, pl. távirányított szerkezet)
- Automata (részfolyamati beavatkozást igénylő, alapvetően önműködő, komplexen automatizált rendszer, pl. fejlett ipari robotok)
- Fokozatos autonómia [emberi beavatkozás csak a fő irányítási folyamatrészekben (pl. indítás-leállítás, azonosítás, kiválasztás, döntéshozás, stb.) történik, pl. robotrepülőgép]
- Teljesen autonóm (fejlett mesterséges intelligencián alapuló, emberi beavatkozást nem igénylő feladatvégzés, pl. űrszonda – nincs mód a valós idejű irányítására)

**A robotok anyagszerkezeti integráltság** [nagyobb részben gépi berendezések, kisebb arányban élő szervezetek, (bioszintetikus) szervek kapcsolatának viszonya] **szerinti csoportosítását**, a tudományos élet – objektíve meg nem valósíthatóságuk okán – még nem tartotta indokoltnak meghatározni, ellenben a sci-fi irodalommal, ahol már régóta szükség volt erre. Ezen fogalmak elterjedését mégis inkább a Star Wars filmek megjelenésének köszönhetjük, bár ott sincs pontos határvonal az egyes kategóriák gépesítetttségére vonatkozóan (pl. android<sup>16</sup>, kiborg<sup>17</sup>, stb.).

Manapság a robotok – túlnyomó többségében az iparban – szerteágazó feladatokat végeznek, amelyek folyamatosan bővülnek a technológia fejlődésével. Ebből adódóan a legcélszerűbb őket alkalmazási területeik, feladatkörük szerint csoportosítani.

### **Alkalmazási környezetük szerint:**

- szárazföldön, vízen és víz alatt, légtérben és/vagy űrben;
- biológiai környezetben (emberi testben, állatban, növényben, stb.);
- kettő- vagy több éltű robotok;
- kibertérben (számítógépes kém-, zavaró-, blokkoló-, romboló-, stb. szoftverek).

### **Alkalmazási területük szerint:**

- Ipari robotok (Industrial robots)
- Szervíz robotok (Service robots)
- Hírszerző-, megfigyelő- és felderítő (Intelligence – Surveillance – Reconnaissance robots)
- Űrrobotok (Space robots)
- Katonai robotok (Military robots)
- Orvosi robotok (Medical robots)
- Takarító vagy háztartási robotok (Domestic or household robots)
- Szociális robotok (Social and welfare robots)
- Szórakoztató robotok (Entertainment robots)
- Hobby robotok (Hobby and competition robots)
- Egyéb feladatkörű robotok

<sup>16</sup> Az **android** olyan robot, vagy szintetikus élőlény, ami az ember formáját és viselkedését utánozza. Az „android” szó már 1863-as amerikai szabadalmakban is megjelenik, automata, miniatűr, emberszerű játékokra utalva. Az **androidok** napjainkig leginkább csak a sci-fi területén léteznek, a manapság egyre gyakoribban megjelenő humanoid robotok az első generációjukat jelenthetik majdan.

<sup>17</sup> A **kiborg** (kiberetikus organizmus): azok a biológiai aggyal irányított robotok sorolhatók ide, amelyeket

állati agysejtenyészetből létrejövő agyszövet vezérel, ahol többnyire fejlett, legalább emberi fejlettségű szerkezeteket/lényeket takar. Ezek vagy eredetileg élőlények, akik testére gépi vezérlő implantátumok kerültek, vagy élő szövetekkel kiegészített gépek, azaz nem a gépesítés mértéke, hanem azok funkcionálitása határozza meg ezt az irodalmi szereplő kategóriát.

Természetesen vannak olyan összetettebb robotok, amelyek feladatuk speciális jellege, multi-funkcionalitásuk alapján több kategóriába is besorolhatóak, vagy éppen nem tartoznak egyik kategóriába sem.

Tudománytörténeti tény, hogy napjainkban is a robottechnikai iparág kutatás-fejlesztésének egyik fő generálója – maga a tudományos kutatás, és az ipar mellett – a védelmi szektor, ezen belül is legfőképpen a katonai igények.

### A KATONAI ROBOTOK ALKALMAZÁSÁNAK KEZDETI LÉPÉSEI

A rádió-távírányítást – mint oly sok minden másban is korát megelőzve – a világon először a zseniális Nikola Tesla valósította meg 1898-ban, egy New York-i kiállításon bemutatott hajómodellen. [5]

Az első igazán sikeres rádió távírányítású légvédelmi tüzérségi célrepülőt, a "Queen Bee"-t (420 db készült belőle) az angolok készítették 1935-ben, a De Havilland DH82A „Tiger Moth”-ból. [6]

A második világháborúban előrenyomuló német csapatok 1940-ben, Franciaország lerohanásakor egy kisméretű járművet találtak, Adolphe Kégresse francia mérnök úttörő találmányát, egy távvezérelt robbantó jármű 1939-ben fejlesztett kísérleti példányát. Ezt az eszközt felhasználva, 1940 novemberében Carl Friedrich Wilhelm. Borgward német gépészmérnök brémai üzemében egy erődök, úttorlaszok és páncélozott eszközök megsemmisítésére szolgáló (60 kilogramm robbanóanyag szállítására alkalmas), távvezérelt eszközt fejlesztett ki, a lánctalpas Goliátot. A szerkezetet kezdetben elektromos motor hajtotta vezetékes irányítással, ám akkumulátora miatt csak kevesebb, mint 10 percig működhetett (továbbfejlesztett robbanómotoros, 100 kilogramm teherbírású változatából a Zündapp gyár 1942-től kb. 5000 darabot gyártott le). [7]



1. ábra.<sup>18</sup> Kanadai katonák zsákmányolt Góliáttal

Ezzel párhuzamosan a távírányítást a tengeren is alkalmazták, hasonlóan robbantásra alkalmazott kis hajókkal. Ezek a kezdeti lépések más nemzetek hadseregeiben is megjelentek (pl. A szovjetek Goliathhoz hasonló Teletank nevű rádió-távírányítású eszköze). A háború után ezekre az eszközökre nem volt szükség, csak a mikroelektronika-számítástechnika térnyerésével, az űrkutatás, és az ipari robotok megjelenésével kerültek ismételt előtérbe.

Manapság az egyre hatékonyabb, korszerű katonai robotokat szerteágazó harci feladatokban alkalmazzák. Ezen a téren az Amerikai Egyesült Államok a legfőbb élenjáró, az általa is viselt legújabb háborúk mind-egyikében bevetett nagymennyiségű katonai robottechnikával, legfőképpen tüzszerész, és felderítő-harci légi járművekkel (lásd. 2–3. ábra).

<sup>18</sup> Canadian troops examine captured German equipment including a Goliath wire controlled mine tank. Forrás: <http://histomil.com/viewtopic.php?t=3918&start=6000>, (Letöltés időpontja: 2015. 09. 20.)



2. ábra. ANDROS™ F6 tűzszerész robot  
(Fotó: a gyártó honlapja)<sup>19</sup>



3. ábra. PREDATOR-C (Avenger) MM ISR és SA<sup>20</sup>  
robotrepülő (Fotó: a gyártó honlapja)<sup>21</sup>

A katonai robotok esetében az emberek többsége sajnos elsőként mindig a harci robotokra (pusztító eszközként) asszociál, illetőleg a robot – ember elleni hadviselést nem tartják az erkölcsi – etikai normák szerint elfogadhatónak.

A harci robot kategóriában ez a gondolat jelenti az egyik legfontosabb alapidilemmát, amelyen nem lehet különféle politikai, gazdasági, stb. érdekek, tudásszintek (társadalmi

köztudat, politika, katonák, tudósok, mérnökök közötti viszonylatban) megosztottsága nélkül túljutni. A robotok – a fentebb már ismertetett – valamilyen szintű autonómiájuk szabta keretek között hajtják végre feladataikat (érzékelés – elemzés – döntés – cselekvés), amely végső célkitűzésben (mesterséges intelligencia) működésük során nem fog igényelni emberi beavatkozást, felügyeletet, amely elképzelés jelenleg még számos megoldatlan műszaki-technikai, és kockázati tényezőt rejt magában. [8]

### A KATONAI ROBOTOK KUTATÁS-FEJLESZTÉSÉNEK, ÉS ALKALMAZÁSÁNAK NEMZETKÖZI SZABÁLYOZÁSA

A sci-fi irodalom képzelőereje, mint oly sok mindent, így a jövő igazán fejlett, autonóm, öntanuló robotjai alkalmazásának „filozófiai alapjait” is előrevetítette, neki (azaz Isaac Asimovnak) köszönhetjük a köztudatban is eléggé jól ismert robotikai íratlan törvényeket<sup>22</sup>. [9]

A filozófiai útmutatókat csak mostanában kezdjük továbbgondolni, a technikai fejlődés nyomására. Az autonóm harci rendszerek fejlesztésének, alkalmazásának – több évtizede igényelt – alapvető, erkölcsi és jogi kérdései [pl. lehet-e joga egy gépnek erőszakot alkalmazni az emberrel szemben (sérülés vagy halál), egyáltalán korlátozhatja-e szabadságát (fogva tartás)], valamint a fegyverzetkorlátozás feladatai a mai napig sem tisztázottak, és szabályozottak az elvárt mértékben.

Sajnos ennek már régóta „bevett gyakorlata” van, ugyanis az összes létező fegyverzetkorlátozási szerződésből, megállapodásból

<sup>19</sup> Forrás: <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/Unmannedsystems/Pages/default.aspx> (Letöltés időpontja: 2015. 10. 05.)

<sup>20</sup> MM ISR and SA (Multi Mission Intelligence, Surveillance, Reconnaissance and Strike Aircraft – többcélú hírszerző-, megfigyelő-, felderítő- és csapásmérő robotrepülő)

<sup>21</sup> Forrás: <http://www.ga-asi.com/predator-c-avenger> (Letöltés időpontja: 2015. 10. 05.)

<sup>22</sup> Az 1–3. törvények (amelyeket azóta több-kevesebb sikerrel kibővítettek) elsődleges alkotója is Isaac Asimov volt, a legismertebb robot sci-fi író. Forrás: <https://www.technologyreview.com/s/527336/do-we-need-asimovs-laws> (Letöltés időpontja: 2015. 10. 08.)

hiányoznak, vagy nem elég szigorúan szabályozottak egyes alapvetően fontos elemek (pl. fegyverkategóriák, verifikáció, szankciók, stb.), így nem meglepő, hogy még az elfogadók közül is sokan a saját érdekeik szerint értelmezik. Az autonóm fegyverrendszerek jövőbementató képességeik ellenére, remélhetőleg a hagyományos fegyverek kategóriájában maradnak (nem tömegpusztítók), viszont képességeik okán mindenképpen különleges alkategóriát jelentenek. Ebből adódóan igen körültekintően kellene nemzetközi szinten strukturálisan- és operatív módon is szabályozni a NATO Brüsszeli Nyilatkozatában kinyilatkoztatott elvek<sup>23</sup> szerint, illeszkedve a jelenlegi hagyományos fegyverzetkorlátozási-ellenőrzési rezsimekhez (CCW, WA, OC, SALW, CCM, ATT)<sup>24</sup>. [10]

Az autonóm fegyverrendszerek utóbbi évtizedben történt rohamosan növekvő térhódítását tapasztalva, az abban rejlő veszélyeket felismerve, a nemzetek és szövetségi rendszereik, kutatási központjaik (pl. NATO STO<sup>25</sup>, DARPA<sup>26</sup>, EDA<sup>27</sup>, stb.) az utóbbi években elkezdtek ezeket a tényezőket is fi-

gyelembbe venni a biztonsági-védelmi stratégiáikban. A biztonsági garanciák érdekében összehangolt program javaslatokkal, útmutatókkal próbálják elérni a mindenki számára megfelelő szabályozást. Ebben a folyamatban élen jár a NATO Szövetséges Fegyveres Erők Átalakítási Parancsnoksága (HQ SACT<sup>28</sup>) vezette Multinacionális Képességfejlesztési Kampany (MCDC<sup>29</sup>), és az abban együttműködő- és megfigyelő nemzetek<sup>30</sup>, amely által kiadásra került egy „elvi útmutató” az autonóm rendszerek fejlesztési, alkalmazási problémáinak egységes értelmezése, megoldása érdekében. [11]

Egy másik probléma a robothadviseléssel kapcsolatban, hogy sztereotip gondolkodásunk többnyire az ember – ember közötti kibékíthetetlen érdekek erőszakos megoldásának eljárásaként azonosítja elsőként, holott számos, – már most is igen aktuális – probléma egyféle megoldására lehet, és kell is alkalmaznunk a katonai robotok védelmi képességeit (gondoljunk csak a katasztrófavédelem manapság egyre aktuálisabb feladataira, de akár meteoritok, aszteroidák, üstökösök – tudósok által folyamatosan kutatott eshetőségű – váratlan becsapódásának veszélyeire a Földre, vagy netalán idegen civilizáció inváziójának elhárítása, jobb esetben felkutatása – kissé utópisztikus, de nem minden realitást mellőző – lehetőségeit is megemlítve).

### **Robotok katonai alkalmazásának jelenlegi- és jövőbeni lehetséges területei:**

- Felderítés – megfigyelés (autonóm működésű földi-, vízi-, légi- és űrjárművek, stb.);

<sup>23</sup> Brussels Declaration on Conventional Arms Control, 1986. december 11., Forrás: [http://www.nato.int/cps/en/SID-33432C89-213E7988/natolive/official\\_texts\\_23337.htm](http://www.nato.int/cps/en/SID-33432C89-213E7988/natolive/official_texts_23337.htm). (Letöltés időpontja: 2015. 10. 10.)

<sup>24</sup> Bizonyos Hagományos Fegyverekről szóló Egyezmény (Convention on Certain Conventional Weapons – CCW, 1983), Wassenaari Megállapodás (Wassenaar Arrangement – WA, 1995.), Ottawai Egyezmény (Ottawa Convention – OC, 1997.), Kézi- és könnyűfegyverek korlátozása (Small Arms and Light Weapons – SALW, 2005.), Kazettás Lőszerkekről szóló Egyezmény (Convention on Cluster Munitions – CCM, 2008.), Fegyverkereskedelmi Szerződés (Arms Trade Treaty – ATT, 2013.)

<sup>25</sup> NATO STO (Science and Technology Organisation) – a NATO Tudományos és Technológiai Szervezete

<sup>26</sup> DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency – Fejlett Védelmi Kutatási Projektek Ügynöksége, az USA Védelmi Minisztériumának kutatásokért felelős részlege, 1958.)

<sup>27</sup> EDA (European Defence Agency) – Európai Unió Védelmi Ügynökség

<sup>28</sup> HQ SACT – Headquarters Supreme Allied Commander Transformations (Norfolk, USA)

<sup>29</sup> MCDC – Multinational Capability Development Campaign

<sup>30</sup> Együttműködők: Ausztria, Csehország, Finnország, Lengyelország, Svájc, Egyesült Királyság, és az Egyesült Államok. Megfigyelők: Európai Unió, Németország, Hollandia, Svédország.

- Tűzszerész feladatok (felderítő – elemző – végrehajtó/mentesítő munkarobotok)
- Alacsony intenzitású feladatok (jelző-riasztó/őrző-védő feladatokat ellátó érzékelő – vezérlő – beavatkozó automata rendszerek);
- Kommunikáció (átjátszó, zavaró, infóterjesztő, stb.)
- Kutatás-mentés (földi – légi – vízi);
- Teherszállítás (utánpótlás szállító, légi utántöltő, stb.);
- Személyszállítás;
- Egészségügy (diagnosztizáló, mentő, elsősegély-nyújtó, műtétet végző, stb.)<sup>31</sup>;
- Szerviz (ellenőrzés – karbantartás – javítás)
- Harctevékenység (hagyományos- vagy nem halálos fegyverzetrel);
- Kiszolgálás, kísérés;
- Űrkutatás-űrhadviselés;
- egyéb új, vagy komplex funkcionális területek (pl. katasztrófavédelem).

### **Katonai alkalmazású robotok fejlesztésének jelenlegi- és jövőbeni lehetséges technikai célkitűzései:**

- érzékelő képesség-, gyorsaság-, teherbírás-, működési időtartam (energia felhasználás)-, védettség-, álcázottság- és egyéb képességek hatékonyságának növelése;
- önálló működés (felderítés/érzékelés – elemzés/értékelés – döntés – beavatkozás);
- multifunkcionalitás;
- kooperativitás;
- miniatürizálás;

- szélsőséges környezeti körülmények közötti megbízható működés;
- tartós működőképesség (megbízhatóság).

Az IT technológia és a tudomány jeles képviselői szívesen vizionálnak a jövőben várható új anyagokról, technológiákról, technikai megoldásokról, trendekről (biochip-IT-lézer- nano- -3D-hibrid-neuro- stb. termék- és folyamattechnológiák, technikai alkalmazások).<sup>32</sup>

### **Katonai robotok fejlesztésének aktuálisan jellemző tényezői:**

- gazdasági érdekek elsődlegessége a globális hadiiparban;
- polgári kutatásokon, fejlesztéseken alapuló hadfelszerelés korszerűsítés;
- új technológiákon alapuló technikai fejlesztések (mikrochip-, lézer-, kevlár-, karbon-, nano-, bionikus érzékelő- és egyéb technológiák);
- az új típusú biztonsági kihívások egyik szignifikáns eleme a katonai robotfegyverek globális proliferációja, azaz terjedésének felgyorsulása, az ilyen kapacitások jövőbeni lehetséges kiépítésére képes államok számának növekedése;
- humán értékek védelme melletti demonstrációk<sup>33</sup>. [13, 14]

<sup>31</sup> A NASA sikeres humanoid űrrobotja a „Robonaut 2 (R2, az 1997-től fejlesztett R1 utóda)” a legfejlettebb robottechnológiát képviseli, 2011. február 25-óta van a Nemzetközi Űrállomáson (ISS). Földi „ikertestvérét” napjainkban is tesztelik, közöttük egy magyar orvossal, Dr. Garami Zsolttal. Forrás: <http://spacecoastdaily.com/2015/06/video-first-humanoid-robot-in-space-receives-nasa-government-invention-of-the-year> (Letöltés időpontja: 2015. 10. 13.)

<sup>32</sup> Forrás: <http://www.techradar.com/news/world-of-tech/14-strange-and-scary-military-technologies-488161>, <https://www.pinterest.com/vrrbusinessinfo/amazing-military-technologies-of-the-future>, <http://www.darkreading.com/risk-management/military-transformers-20-innovative-defense-technologies/d-id/1104353?>, <http://www.sciencefocus.com/feature/future/future-technology-22-ideas-about-change-our-world>, (Letöltés időpontja: 2015. 10. 15.)

<sup>33</sup> Elon Musk /Vasember/ amerikai robotgyártó milliomos feltaláló-üzletember, és Steven Hawking angol elméleti fizikus is a **harc robotok fejlesztése ellen kampányol**. Forrás: <https://sg.hu/cikkek/113820/musk-es-hawking-fagyasszak-be-katonai-robotok-fejlesztet>, (Letöltés időpontja: 2015. 11. 20.)

### Katonai robotok alkalmazásának műveleti jellemzői:

- a katonai és azon belül a harci robotok alkalmazása – a haditechnikai fejlődésre általában jellemzően –, jelentős mértékben befolyásolja a harcéljárásokat, új módok kidolgozását teszi szükségessé;
- az autonóm rendszerek önállóságuk, és teljes kompatibilitásuk következtében kevésbé sebezhetőek (irányító személyzet, kommunikációs csatorna, és egyéb támogató-kiszolgáló rendszer nélküli működés);
- összevonható képességeik, magas fokú kompatibilitásuk által (csoportos alkalmazás) hatékonyságuk jelentős mértékben fokozható;
- kiemelkedő mértékű álcázási-, bevetési idejű-, gyorsaságú-, érzékelő-, pontosság-, és környezeti tényezőkkel szembeni ellenálló képességeket biztosít;
- ellenük csak hasonló képességű rendszerekkel lehet hatékonyan védekezni, ahol feltétlenül ki kell emelni a kiberhadviselést, mint leghatékonyabb lehetőséget;
- az ebbe a haditechnikai kategóriába tartozó eszközökre jellemző, hogy az emberi érzékelési lehetőségeket messze meghaladó képességekkel rendelkeznek, így az ember – robot elleni küzdelem esélyei jelentős mértékben aránytalanok, kimenetelük kétséges.
- jelenlegi tudásunk alapján, ez az egyik fő – viszonylag talán könnyebben megvalósítható – műszaki-technikai megoldási irány,<sup>34</sup> amely leginkább lehetőséget ad arra, hogy a katonai műveletek legfontosabb minőségi jellemzőinek eleget tudjunk tenni, úgymint: szakszerű hatékonyság, megbízhatóság, pre-

cizitás, gyorsaság, időzítés, biztonság, és mindezek által a küldetés sikere.

A katonai robotokra tehát (akár akarjuk, akár nem), igenis szükség van, alkalmazásuk a műveletek minden fázisában (megelőzés – elhárítás – felszámolás – helyreállítás) kiemelkedő jelentőséggel bír.

**A jelenleg alkalmazott harci robotok mindegyike távirányított eszköz** (az ember irányítja adott helyszínre, választja ki a célpontot, indítja/leállítja a tüzelést, visszarendeli a robotot), amelyet igen hatékony optikai-videó rendszer (adott esetben hőkamera) segítségével lehet megvalósítani, vezetékes- vagy rádió-távirányítással.

### TÁVIRÁNYÍTOTT FEGYVERRENDSZEREK

A távirányított fegyverrendszerek az autonóm katonai harci robotok irányába vezető egyik jelentős lépcsőfoknak is tekinthetők. A jelenlegi főként hazai szakirodalomban eléggé gyakran használják a távirányított „fegyverállvány” kifejezést is, amely csak részben helytálló [az állvány/vagy hordozóeszköz is távirányított, viszont a fegyverzet a lényeg, amelynek működtetése, kiegészítő tartozékainak (lásd alább) kezelése is távirányítással megoldott], amely a következőkben remélhetőleg nyilvánvalóvá válik.

#### Távirányítású fegyverzetek hordozóeszköz szerinti csoportosítása:

1. Hordozható állványú.
2. Univerzális platformra (jármű, szerkezet, konténer, stb.) szerelhető állványú.
3. Telepíthető (fix) állványú, páncélozott bunker, stb. (objektum őrzés-védelem)
4. Távirányított robotjárműre szerelt fegyverzet.

(Az egyes kategóriákra példa a 4–7. ábrán látható.)

<sup>34</sup> Egy másik, szintén régóta kutatott fő irány, az emberi képességek különféle műszaki-technikai megoldásokkal támogatott fejlesztése, amelynek optimista esetben csak a fantáziánk szabhat határt (pl. páncélat, álcázás, kinetikus támogató szerkezetek, telepátikus képesség fejlesztése, stb.).

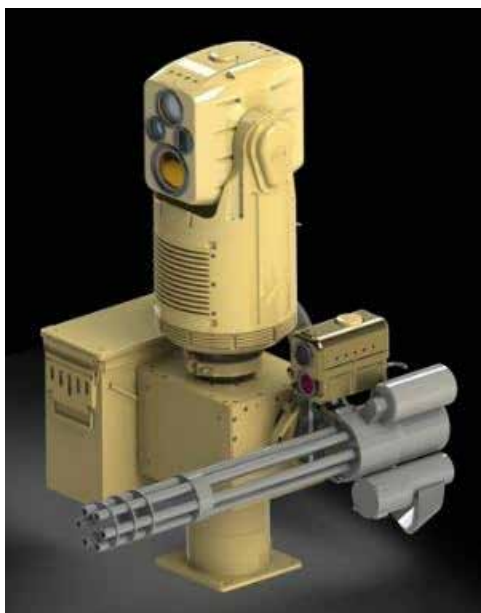




4. ábra. „Kraken” multiszenzoros hordozható állvány<sup>35</sup>



6. ábra. M151/153/Dual „PROTECTOR” univerzális állvány<sup>37</sup>



5. ábra. „HORNET” telepíthető állvány<sup>36</sup>



7. ábra. QinetiQ MAARS<sup>38</sup> önjáró robotjármű T360 ROWS-al (Fotók: a gyártók honlapjai)<sup>39</sup>

<sup>35</sup> Jellemzői: földi radar, kamera, lövés- és egyéb detektorok, TRAP T360 precíziós fegyverállvány.

<sup>36</sup> Jellemzői: univerzálisan járműre installálható távirányított multi-funkciós lő-stabilizátoros állvány, elektro-optikai irányzékkel.

<sup>37</sup> Jellemzői: 360°-os nappali és éjszakai (hőkamera) optikai! + videómegfigyelés, mozgásérzékelés, Dillon Aero M134 Gatling géppuskával.

<sup>38</sup> MAARS – Modular Advanced Armed Robotic System (moduláris folyamatosan fejlesztett páncélozott robot)

<sup>39</sup> Forrás: <http://www.precisionremotes.com/blogs/precision-remotes-blog/kraken--cosfps-with-precision-remotes-t-360-remote-weapons>,

### Távírányítású fegyverek jelenlegi alkalmazhatósága, jellemzői, előnyei egyes harcelfjárásokban:

- Jellemző alkalmazási kötelék: lövész raj – szakasz – esetleg század kötelékben.
- Fegyverzet: többnyire már meglévő fegyverzet, amelynek a távirányított irányzását, működtetését kell megoldani:
  - nem halálos fegyverzet<sup>40</sup> (pl. lézeres látszkorlátozó eszköz);<sup>41</sup>
  - géppisztoly, géppuska, mesterlövész puskák (minden ürméletben);
  - gránátvetők (nem halálos-tömegoszlató/köd/páncéltörő/ stb. gránátokkal);
  - automata aknavetők;
  - páncéltörő rakéták (kézi vagy irányított);
  - romboló rakéták;
  - egyéb fegyverzettechnikai eszközök (pl. rádiólokátor).
- Hordozóeszköz:
  - harci járműre szerelt állvány (a személyzet a járműből, vagy a járműtől adott távolságból – többnyire vezetékesen - irányítja a fegyverzetet);
  - hordozható állvány (személyzet által telepített, vezetékes/és vagy rádió-távírányított fegyverzet);

- fixen telepített, önműködő – táv-irányítható, páncélozható állvány (obj. őrzés);
- Távírányított (többnyire rádió-távírányított, videokamerával felszerelt) robotjárműre szerelt fegyverzet.
- A rendszer egyéb segéd- és kiegészítő eszközei: (funkció függvényében)
  - táv-irányítható, működtető szerkezet;
  - távirányító rendszer (vezetékes vagy vezetékek nélküli számítógépes irányító konzolos);
  - lö-stabilizátor (mobil eszközön);
  - elektro-optikai irányzék;
  - lézertáv mérő;
  - célfelderítő radar;
  - infra-, hang-, mozgás- és egyéb érzékelők;
  - zoomolható nappali- és éjszakai(hő) figyelő kamera;
  - hangszóró/mikrofon (főként őrző-védő rendszernél);
  - önmegsemmisítő;
  - egyéb, feladattól függően telepíthető eszközök.
- Jellemzően alkalmazható harcelfjárások, harctevékenységek:
  - felderítés – megfigyelés (ellenséges manőver optikai vagy rádiólokációs ~, saját tűzérési, stb.);
  - védelem (támpont, körzet, sáv, felderítés ellen, utóvéd sebezhető területek - visszavonulás biztosítására, lesállítás, stb.);
  - támadás (színeli támadás, megtévesztő művelet, rajtaütés, megsemmisítés);
  - harctámogatás (aknavető, páncéltörő/romboló rakéta);
  - lefogás;
  - semlegesítés;
  - mesterlövész feladatok (orv-, felderítő-, elhárító-, támogató- és romboló feladatok).
- Alkalmazásuk előnyei:
  - a korábban közvetlen, sérülékeny kezelőszemélyzetet felváltva, könnyen feláldozható (csak tárgyi értéket képvisel);
  - negatív humán tényezők redukálása (pl. környezetterhelés, nem fárad, végsőkéig meg-

<http://www.kongsberg.com/en/kps/products/remote-weaponstation/protectorcrows>,  
<http://www.precisionremotes.com/integrated-systems-rows/hornet>,  
<http://www.precisionremotes.com/vehicle-mounted-rows/mars-robot-with-t360> (Letöltés időpontja: 2016. 02. 13.)

<sup>40</sup> Angolul: non-lethal weapons - NLWs (sokféle megoldása létezik: legegyszerűbb például a hagyományos fegyver és lőszer nem halálos – precíz találatú – alkalmazása, vagy hagyományos fegyver nem halálos lövedékkel, azonkívül számtalan többnyire az emberi érzékszerveket negatívan befolyásoló eszköz létezik).

<sup>41</sup> Angolul: laser dazzler/illuminator (pl. SABER-203 – USA, vagy a GLARE® MOUT Plus – B.E. Meyers, USA), hatásosságuk 1 – kb. 1000 méterig terjed ki. Forrás: <http://bemeyers.com/?s=Glare+Mout>, (Letöltés időpontja: 2016. 02. 08.)

- bízhatóan működik, félelem kiküszöbölés, stb.);
- a távirányítás elsajátítását követően, az eszközök közel azonos hatékonysággal működtethetőek, az azonos minőségű képességeik következtében;
- szinte bármilyen körülmények között folyamatosan (24 órán) bevethetőek, szinte képességsökkenés nélkül (nem „fáradnak”);
- kis méretük, könnyű álcázhatóságuk által nehezen felderíthetőek;
- távirányíthatóságuk, és nehéz felderíthetőségük révén, az előerők előtt, illetőleg nyílt terepen is bevethetőek, előnyös tűzelőállások foglalhatóak el, stb.;
- csoportos alkalmazhatóságukkal (magas fokú kompatibilitásuk és együttműködő képességük okán) bonyolult, nehezen leküzdhető harc helyzetet eredményezhetnek az ellenség számára;
- magas fokú megbízhatóság, pontosság, gyorsaság, és környezeti teherbírás jellemzi az ezekkel történő feladat végrehajtást;
- zsákmányolás esetén az ellenség azonnal, vagy egyáltalán nem fogja tudni alkalmazni;
- a műveletek során tapasztalható, keletkező szinte minden adat rögzíthető, archiválható, így bizonyítékként, elemzésekhez, gyakorlásokhoz, fejlesztéshez felhasználható adatokat szolgáltat.
- Alkalmazásuk hátrányai:
  - nehéz terepen nincs lehetőség mozgó, csak telepített eszköz alkalmazására;
  - bonyolult terepen (különbféle akadályok, pl. lakott területen) korlátozott mozgás;
  - a fegyver lőszerutánpótlása, utántöltése többnyire csak a feladattól történő kivonással, vagy veszélyes humán erőfeszítésű műveletekkel oldható meg;
  - pozitív humán tényezők hiánya (pl. célpontok – szituációk azonosítása/értékelése, együttműködő képesség, stb.);

- a személytelen harc a kezelők számára lelki dilemmákat, személyiségtorzulást okozhat;
- nehezen megvalósítható együttműködés élőerőkkel.
- Alkalmazásukkal kialakult új, vagy prognosztizálható jövőbeli harc eljárások:
  - kötelékalkalmazással (vagy rajzással) ugrásszerűen magasabb hatékonyság érhető el egyes, főként védő és támadó feladatokban;
  - szinte teljesen rejtető, fedhető alkalmazás;
  - bármilyen körülmények között közel 100%-os hadrafoghatóság non-stop időtartamban, pontosan időzíthető, beállítható reakciójú műveletek;
  - robot eszköz ellen többnyire csak hasonló eszköz vethető be hatékonyan.



8. ábra. Az USA haditengerészetében 2014. szeptemberben rendszerbe állított lézer fegyverrendszer (LaWS – Laser Weapon System)<sup>42</sup> [15]

<sup>42</sup> Fotó: <http://www.defensemedianetwork.com/stories/lasers-belong-at-sea/>, (Letöltés időpontja: 2016. 01. 04.)

Szinte minden jelentős haderővel rendelkező ország jelentős mértékben támogatja a katonai robotikai kutatásokat, mivel a robotokkal emberéletek kímélhetők meg, és számos feladat ellátására alkalmasabbak, mint az emberek. A jelenleg alkalmazott robotok többsége emberi távirányítással, vagy felügyelet alatt működik, de következetesen nagy ráfordítással fejlesztik a mesterséges intelligenciával rendelkező robotokat is.

### **Katonai robotok alkalmazásának kérdései, prognosztizálható problémái:**

- autonóm rendszer kímélésének erkölcsi-jogi elvei (kit, miért befolyásolhat, korlátozhat, stb.);
- autonóm rendszerek illeszkedése a katonai vezetés-irányítási rendszerbe, kiemelten a humán erővel történő együttműködést (ki vezet kit?);
- a technikai fölény többnyire a műveleti fölényt is biztosítja, ezáltal nehezen korlátozható/szabályozható a fejlődésük;
- a robotfegyverzet harcászati- és műszaki paramétereit, alkalmazásának körülményeit elvileg definiáltan korlátozhatóak, de a gyakorlatban – igen bonyolult technikai összetettségéből, számtalan rejtett állítási lehetőségükből adódóan – szinte kontrollálhatatlannak, amely miatt képességeik szinte megállapíthatatlannak, (a fegyverzet-korlátozás ellenőrzése nehezen megvalósítható)<sup>43</sup>,
- a globális hadiiparnak már manapság is jelentős, a jövőbeni pedig a legfőbb ágazata lehet a katonai robotok gyártása;
- az új típusú biztonsági kihívások egyik szignifikáns eleme a katonai robotfegyve-

rek tapasztalható globális proliferációja<sup>44</sup>, azaz terjedésének felgyorsulása, az ilyen kapacitások jövőbeni lehetséges kiépítésére képes államok számának növekedése, az eszközök esetleges illegális birtoklása (terror- és bűnözési veszély erősödése) beláthatatlan mértékben veszélyeztetheti a társadalom biztonságát.

### **ÖSSZEGZÉS**

A teljes autonómia megvalósításának még igen komoly tudományos – műszaki – technikai akadályai vannak (környezeti tényezők azonosítása, kezelése, a humán jellemzők érzékelése-értelmezése, kifinomult helyzetváltoztatási technikák, biztonsági elemek, stb.). Világszerte sokan dolgoznak ezek megoldásán, ám a sci-fi filmekből (pl. „Transformers” filmek) is ismert végcélú autonóm robot létrehozásának lehetséges idejét, a szakemberek is csak az általános technikai fejlődés jelenlegi üteméből következtetik. Ez tulajdonképpen csak tudományos percepció, azaz az „igazi” mesterséges intelligenciát létrehozó technológiai áttörés időpontja még bizonytalan, ám a számítástechnika, és az informatika utóbbi 50 éves fejlődését tekintve nem gondolható beláthatatlanul távolinak.

A katonai szakterületek szinte mindegyikén alkalmazhatunk automatizálást, manapság akár már robotokat is, amelyre a feladat fontossága, veszélyei folytán – a cikkben említett előnyös tényezők kihasználására – minden államhatalomnak, és korszerűnek szánt védelmének, katonai erőinek (biztonsági szektora többi elemére is vonatkoztathatóan) célszerű törekednie.

A cikkben kifejtett gondolatok összegzéseként, a szerző az automatizálást, a robottechnika térnyerését a gazdasági fejlődés egyik

<sup>43</sup> Gondoljunk csak a számítógépes szoftverek – akár több millió utasítást is tartalmazó – összetettségére, a vírusokhoz hasonlóan számtalan újabb és rejtettebb programbeépítési lehetőségre, a technikai „trükkök” alkalmazását nem is említve.

<sup>44</sup> Manapság szinte mindegyik jelentősebb hadiipari cég foglalkozik autonóm rendszerek fejlesztésével.

nyilvánvalóan kulcsfontosságú tényezőjeként, valamint a mindenféle biztonságfokozás alapvetően szükséges feltételeként látja.<sup>45</sup> Fontos hangsúlyozni, hogy a terület jellegéből adódóan a fejlesztéséhez nem szükségeltetnek túlon túl jelentős anyagi erőforrások, mindinkább innovatív szakmai kreativitás – ezért minden szintű folyamatnál érdemes ezzel foglalkozni –, amelyet leginkább a döntéshozók hozzá nem értésből adódó szűklátókörűsége, érdektelensége, kishitűsége korlátozhat.<sup>46</sup> A szerző minden tekintetben bíz a tudományos- és műszaki társadalom felelősségteljesen morális elhivatottságában, hatékony - a politika jó irányú befolyásolását is illető - közreműködésében a társadalom javát szolgáló megvalósítások érdekében.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1 István Szakácsi: Certain Aspects of Military Applications of Robotics in the Future Missions, *DEFENCE REVIEW*, 2016/1. szám,
- 2 Borsos József – Balaton Jenő – Csókás János – Puskás Aurél (Szerk.: Máté Károly – Polinszky Károly – Solt Pál): *Műszaki lexikon I–III.* + Kiegészítő kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest 1970/72/74/78., pp. 1–982. / 1–1104. / 1–1088. / 1–1005.
- 3 Aaron Smith – Janna Anderson (Pew Research Centre): *Predictions for the State of AI and Robotics in 2025*. <http://www.pewinternet.org/2014/08/06/predictions-for-the-state-of-ai-and-robotics-in-2025/>, (Letöltés időpontja: 2015. 09. 15.)
- 4 Haruhiko Asada – Jean-Jacques E Slotine (Massachusetts Institute of Technology): *Ro-*

*bot analysis and control*, Wiley-Interscience Publication, New York, 1986., pp. 1–266., ISBN: 0-471-83029-1

- 5 The Tesla Memorial Society of New York website: Nikola Tesla: *Father of Robotics*, <http://www.teslasociety.com/robotics.htm>, [Letöltés időpontja: 2015. 09. 20.]
- 6 The de Havilland Aircraft Museum website: De Havilland DH82B Queen Bee, <http://www.dehavillandmuseum.co.uk/aircraft/dehavilland-dh82b-queen-bee/>, (Letöltés időpontja: 2015. 09. 20.)
- 7 The Militaryfactory website: Tethered Remote-Controlled Tracked Demolition Carrier (1942), [http://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor\\_id=476](http://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=476), (Letöltés időpontja: 2015. 09. 20.)
- 8 Jeffrey M. Bradshaw – Paul J. Feltoovich – Matthew Johnson – Larry Bunch – Maggie Breedy – Hyuckchul Jung – James Lott – Andrzej Uszok: *Coordination in Human-Agent-Robot Teamwork*, Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), Pensacola, Florida (USA), 2008., pp. 1–23. <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Fall/2007/FS-07-06/FS07-06-004.pdf> (Letöltés időpontja: 2015. 10. 05.)
- 9 Ulrike Barthelmess – Ulrich Furbach: *Do we need Asimov's Laws?*, University of Koblenz-Landau, Koblenz, 29 April 2014, p. 1., <http://arxiv.org/abs/1405.0961v1>, [Letöltés időpontja: 2015. 10. 05.]
- 10 N. Rózsa Erzsébet – Péczeli Anna (szerk.): *Egy békésebb világ eszközei – Fegyverzetellenőrzés, leszerelés és non-proliferáció*, Osiris Kiadó, Budapest, 2013., pp. 15–370.
- 11 Artur Kuptel – Andrew Williams (MCDC NATO-ACT): *Policy Guidance – Autonomy in Defence Systems*, Supreme Allied Commander Transformation HQ, Norfolk, United States, 29 October 2014., pp. 1–29. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2524515](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2524515) (Letöltés időpontja: 2015. 10. 08.)
- 12 Space Coast Daily.com: First Humanoid Robot In Space Receives NASA Government Invention Of The Year (by NASA.gov, June 17, 2015), <http://spacecoastdaily.com/2015/06/video-first-humanoid-robot->

<sup>45</sup> Ajánlom figyelmébe az olvasónak hazai alkalmazói véleményként a következő szócikket: [20]

<sup>46</sup> Elsőrangú, nemzetközi sikerre esélyes hazai példa egy ilyen egyszerűen egyszerű, innovatív fejlesztésre egy 2015-ös „szórakoztató-oktató” robotfejlesztés: a CODIE® (forrás: <https://www.indiegogo.com/projects/codie-cute-personal-robot-that-makes-coding-fun#/>, letöltés ideje: 2016. 04. 06.)

- in-space-receives-nasa-government-invention-of-the-year/, (Letöltés időpontja: 2015. 10. 13.)
- 13 International Human Rights Clinic (IHRC), 2015: Mind the Gap. The Lack of Accountability for Killer Robots, USA, pp. 1–44, ISBN: 9781623132408, <https://www.yumpu.com/en/document/view/47291684/arms0415-forupload-0/15>, (Letöltés időpontja: 2015. 11. 20.)
  - 14 Sg.hu Informatika és tudomány (szerk.: Balázs Richárd, 2015. július 29.): Musk és Hawking: *Fagyasszák be katonai robotok fejlesztését!*, <https://sg.hu/cikkek/113820/musk-es-hawking-fagyasszak-be-katonai-robotok-fejlesztet>, (Letöltés időpontja: 2015. 11. 20.)
  - 15 Edward H. Lundquist (Defence Media Network, 30 December 2015): Lasers Belong at Sea, <http://www.defensemmedianetwork.com/stories/lasers-belong-at-sea/>, (Letöltés időpontja: 2016. 01. 04.)
  - 16 Földi Ferenc: Gondolatok a fegyver szerepéről a harcban – *Hadmérnök* 2006. 1. szám, pp. 83–101, [http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/archivum/2006/1/2006\\_1\\_foldi1.pdf](http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/archivum/2006/1/2006_1_foldi1.pdf), (Letöltés időpontja: 2016. 01. 04.)
  - 17 Földi Ferenc: Gondolatok a használhatóságról (tanulmány) – *Hadmérnök* 2006. 3. szám, pp. 48–66, [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi1.pdf](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi1.pdf), [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi1.html](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi1.html) (Letöltés időpontja: 2016. 01. 04.)
  - 18 Földi Ferenc: Gondolatok a pontosságról (tanulmány) – *Hadmérnök* 2006. 1. szám, pp. 102–125, [http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/archivum/2006/1/2006\\_1\\_foldi2.pdf](http://zrinyi.zmne.hu/hadmernok/archivum/2006/1/2006_1_foldi2.pdf) [Letöltés időpontja: 2016. 01. 04.]
  - 19 Földi Ferenc: Gondolatok a hatásosságról (tanulmány) – *Hadmérnök* 2006. 3. szám, pp. 67–84, [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi2.html](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi2.html), [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi2.pdf](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi2.pdf), [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi1.html](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi1.html) (Letöltés időpontja: 2016. 01. 04. 9.)
  - 20 Nagy Norbert őrnagy: A távirányított fegyverállványok alkalmazásának lehetőségei, *Honvédségi Szemle*, 141. évfolyam, 2013. 4. szám, pp. 23–26, [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi2.html](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi2.html) [http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/39409/honvedsegi\\_szemle\\_2013\\_3.pdf](http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/39409/honvedsegi_szemle_2013_3.pdf), [http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006\\_3\\_foldi1.html](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi1.html) (Letöltés időpontja: 2016. 01. 04.)

## URBÁN GERGŐ TÖRZSÖRMESTER: AZ EGYSÉGES DIGITÁLIS RÁDIÓTÁVBESZÉLŐ RENDSZER TÖRTÉNETE ÉS A FELHASZNÁLÓI KIHÍVÁSOK A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK TÜKRÉBEN

*„Én a magam részéről kezdetben nem láttam egyebet a telefonban,  
mint valami újabb távírófélélt, amelynek révén egyik állomásról  
a másikra híreket lehet továbbítani.”*

(Thomas Alva Edison)

### BEVEZETÉS

A 90-es évekre a zártláncú készenléti rádió távközlési rendszerek egyre kevésbé feleltek meg a funkcionális követelményeknek. A rádió frekvenciák telítődtek az analóg csatornákkal, az adatátvitel, mint opció nem állt rendelkezésre és az analóg hálózatok fenntartása igen költséges és problematikus volt. Felmerült az igény a digitális szolgáltatásokra, az egymással együttműködni képes virtuális hálózatokra, az összekapcsolhatóságra a GSM<sup>1</sup>, PSTN<sup>2</sup>, hálózatokkal való együttműködésre, az országos lefedettségre és a határokon átnyúlni képes rádiótávközlő rendszerre. A Pro-M Zrt-t a Magyar Telekom és a T-mobile Magyarország alapította 2005-ben az Egységes Digitális Rádiórendszer (EDR) kiépítésére és üzemeltetésére. Az EDR 380-400 MHz közötti frekvencia sávban működik, ami gyakorlatilag a negyedik magyarországi mobilrádió hálózat, amit a kormányzati szervek használnak. Az EDR, TETRA<sup>3</sup> technológián alapul, amely a fentebb

említett kormányzati szervek mobilrádió kommunikációjának nemzetközileg elismert szabványa.

Publikációmban az EDR rendszer, illetve a felhasználás egyes anomáliái kerülnek bemutatásra. Az alkalmazás problémáinak megértéséhez nélkülözhetetlen többek között a rendszertechnika, az alkalmazott üzemmódok, a modulációk, a hibatűrő képesség, valamint a terminálok bemutatása. Az EDR történetének ismeretével képet kaphat az olvasó az egyes nehezen orvosolható rendszer hiányosságok – mint például a lefedettség – megértéséhez.

A témában való kutatásomat objektív szempontból nézve motiválta, hogy elterjedt, sikeres, kormányzati szinten a legjelentősebb rádiórendszer, komoly lehetőségek rejlenek benne; szubjektív szemszögből nézve pedig az, hogy rendelkezem felhasználási tapasztalattal és a későbbiekben többet szeretnék foglalkozni vele.

### TETRA/TERAPOL RENDSZEREK

1989-ben rakta le a TETRA rendszer alapjait az ETSI<sup>4</sup>. Ahogy arról a Schengeni Végrehatási Egyezmény 44. cikkelye ír: főleg a határ

<sup>1</sup> GSM: Global System for Mobile Communication – Globális mobilkommunikációs rendszer

<sup>2</sup> PSTN: Public Switched Telefon Network - nyilvános kapcsolt telefonhálózat

<sup>3</sup> TETRA: Terrestrial Trunked Radio – Földi Trónkölt Rádió

<sup>4</sup> ETSI: European Telecommunications Standards Institute – Európai Távközlési Alapszabvány

*1. táblázat. TETRA és TETRAPOL összehasonlítása (Készenléti (EDR) rendszerek a közigazgatásban; szerző: Budai Balázs Benjámin; Budapesti Corvinus Egyetem)*

TETRA	TETRAPOL
TDMA <sup>5</sup> – Időosztásos hozzáférési rendszer	FDMA <sup>6</sup> – Frekvenciaosztásos hozzáférési rendszer
Nagyobb forgalmat képes kiszolgálni, adatforgalma ötször gyorsabb	Szűkebb sáv szélesség nagyobb hatótáv
Több bázisállomás => relative drágább	Kevesebb bázis állomás => relative olcsóbb
Városi felhasználásoknál mutatkozik jobbnak	„Rural” felhasználások terén jobb
Rengeteg gyártó => verseny	Keves gyártó => fejlesztések egyoldalúsága
POLITIKA, LOBBI és SZIMPÁTIA is jelentős szerepet játszik a döntéseknél.	

menti régiókban biztosítani kell az országok közötti kommunikációs kooperációt [1].

1994-ben készült el egy TETRA szándéknyilatkozat (TETRA MoU<sup>7</sup>) a gyártók, a felhasználók, a hálózati operátorok, valamint a laboratóriumok számára, továbbá ebben az évben a NATO<sup>8</sup> is leszögezte, hogy egyetlen szabványos rendszert kíván bevezetni. 1995-re véglegesítették az ETSI szabványokat és ezzel párhuzamosan Franciaország sok funkciójában azonos rendszert tervezett, ami nem más volt, mint a TETRAPOL<sup>9</sup> [2].

A TETRAPOL csoport napjainkban egyre több taggal rendelkezik, míg korábban zárt volt, ma már nyílt szabványokkal működik. A NATO és az EU<sup>10</sup> egyaránt mindkét rendszert megfelelőnek minősítette és követelményként tűzte ki az interoperabilitás megteremtését [3].

A TETRAPOL infrastruktúrák telekommunikációs központokból, bázisállomásokból, átvitel-technikai hálózatokból, diszpécserközpontokból, illetve a végberendezésekből épül fel.

A TETRAPOL jelenleg harminc országban található meg 64 hálózattal, a TETRA rendszer pedig, 70 országban van jelen több mint 650 hálózattal. [4]

Kiegészítő szolgáltatások (TETRA):

- Hangrögzítés,
- a terület kiválasztás,
- rövidített hívószám használat,
- hagyományos távbeszélő szolgáltatások (pl.: a hívószámjelzések, hívásátírányítások, hívásvárakoztatás, hívószám korlátozások, hívástartás,)
- a hálózat a pillanatnyi felhasználói igényeknek megfelelően rugalmasan alakítható,
- a rendszeren VPN<sup>11</sup>-ek hozhatók létre, csoportképzés,
- DMO<sup>12</sup> funkció

<sup>5</sup> TDMA: Time Division Multiple Access – Időosztásos többszörös hozzáférési eljárás

<sup>6</sup> FDMA: Frequency Division Multiple Access – Frekvenciaosztásos többszörös hozzáférési eljárás

<sup>7</sup> TETRA MoU: Memorandum of understanding – TETRA szándéknyilatkozat

<sup>8</sup> NATO: North Atlantic Treaty Organisation – Észak Atlanti Szerződés Szervezete

<sup>9</sup> TETRAPOL: TETRA for Police – Franciaországi elnevezése, a rendőrség számára rendszeresítették

<sup>10</sup> EU: Európai Unió

<sup>11</sup> VPN: Virtual Private Network: Virtuális Magánhálózat

<sup>12</sup> DMO: (Direkt Mode Operation – Közvetlen rádiókapcsolat) Közvetlen rádiókapcsolat áll rendelkezésre a beszédcsoport olyan hangkommunikációjához, amely nem igényli a hálózatot, vagy kívül esik a hálózat által lefedett területen.



### **Példák Európából a TETRA rendszerek alkalmazására**

A berendezések együttműködéséről eddig 10 gyártónak adtak ki minősítést; a legtöbb helyen, ugyanazon hálózaton több különböző gyártótól vásárolt készüléket használnak.

A finn VIRVE projekt hivatalos indulása 2000 májusa volt, és országos rendszerré nőtte ki magát 2003-ra. Kiemelt szerepet kapott a projekt szemlélet, vagyis a cégekkel való konzultáció. Az üzembe helyezett rendszer 30.000 felhasználót szolgált ki, 1200 bázisállomással valamint 15 kapcsolóállomással került felállításra. A rendőrség mellett nagy számban kaptak a végberendezésekből a határőrségnél, a szociális-, egészségügyi-, illetve a védelmi szerveknél szolgálatot teljesítőket. A rendszert 100%-ban állami tulajdonban lévő cég üzemelteti.

Az osztrák ADONIS volt a közvetlen minta a magyar EDR-hez. Klasszikus PPP<sup>13</sup> modellnek indult a beruházás. Az infrastruktúra kiépítésére egy a versenyszférában lévő céget kértek fel. Elsődlegesen a fegyveres testületek, rendőrség, csendőrség, városi közművek, mentők, valamint a tűzoltók számára épült ki a hálózat. Közben további szerveket – például a Vöröskeresztet - is bevonták a programba a magas költségek miatt (az éves üzemeltetési költség igen magas volt, mintegy 3276 Euró készülékenként).

Belgiumban több TETRA szabványú rendszer is működik mint például a kormányzati célú ASTRID mely esetében 40.000-res felhasználói körrel beszélhetünk. Ezeket többek között a rendőrség, a mentőszolgálatok, a vám- és határőrség, a vöröskereszt, igazságügy, repterek és kikötők, a Holland Királyi Hadsereg, illetve a tűzoltóság használja. Az ASTRID rendszerben EADS típusú készülékeket alkalmaznak. Az országban megtalál-

ható még a kereskedelmi célú ENTROPIA DIGITAL is. A felhasználók köre kereskedelmi, illetve személy- és vagyoni cégek között oszlik meg. Létezik egy Motorola eszközökkel felszerelt rendszer, amely 2010-ben kezdte meg működését Antwerpen térségében. Valamint található egy Rhode & Schwarz rendszerű hálózat is, amely 2011-től működik hasonló szerepben, mint a Motorola, Flandriában és Brüsszel térségében.

A német BOSNET EADS rendszerű rádiókkal ellátott rendszer, amely országos lefedettségű Megközelítőleg 400 000 fő tartozik a felhasználók csoportjába, amit a rendőrök, a tűzoltók és a mentőszolgálatok alkotnak.

Hollandiában a C2000 mely az ezredforduló óta üzemelő rendszer a legrégebbi és legelterjedtebb a tűzoltók, a mentőszervezetek, és a rendőrség körében valamint, országosan lefedett zárt rádió hálózatot alkot.

A C2000 mellett még megtalálható az ENTROPIA DIGITAL is, amely egyaránt alkalmaz a Motorola valamint Rohde & Schwarz eszközöket is. Előbbi 2007 óta működik az országban, utóbbi pedig 2010-től. Ezek a C2000-rel ellentétben, a versenyszférában is jelen vannak, de Motorola rendszerű rádiókkal vannak például ellátva a polgárőrség állományában szolgálatot teljesítőket.

### **AZ EGYSGÉSES DIGITÁLIS RÁDIÓTÁVKÖZLŐ RENDSZER**

Az Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer megteremtésével, illetve az EDR szolgáltatás vásárlásával kapcsolatos feladatokról szóló 1053/2005. (V. 26.) Kormány határozat alapján lefektették a készenléti- és kormányzati felhasználói kör rádiókommunikációs igényeinek biztosítására, a – már fentebb említett – Schengeni Egyezmény követelményeinek megfelelő rádió távközlési rendszert. Ahogy minden új technológia bevetésénél ez elő szokott fordulni, úgy ebben az esetben is

<sup>13</sup> PPP: Public-Private Partnership – Köz- és magán-együttműködés



1. ábra. A holland rendszer napjainkban (Forrás: [http://images.slideplayer.us/7/1669062/slides/slide\\_2.jpg](http://images.slideplayer.us/7/1669062/slides/slide_2.jpg), alapján szerkesztette a szerző, letöltve: 2014. 09. 05.)

megtörtént, hogy sokakban megfogalmazódott az a kérdés: miért kell a régi jól bevált rendszert lecserélni egy új ismeretlenre? Ha három szóval össze akarnám foglalni, azt mondanám: mert mindenkinek jó! A végrehajtó állománynak azért, mert megbízható, valamint rengeteg hasznos és fontos szolgáltatással felvértezett eszközöket kap, de jó a parancsnokoknak is, mert a rugalmas és operatív vezetésre sokkal több lehetősége van [2].

Az EDR-t megelőző rádiórendszer, vagyis az analóg rendszer, amit a készenléti szervek használtak (rendőrség, tűzoltók, mentők) a '90-es évekre már elavult volt. A rádiófrekvenciák száma véges, a spektrum túltelítődött. Amire leginkább felhívnám a figyelmet az EDR-rel kapcsolatban az, hogy digitális technológián alapul, így legegyszerűbben egy számítógépes hálózathoz tudnám hasonlítani. Mivel a honvédségben nem lett akkora számmal rendszeresítve, mint a rendőrségnél, vagy éppen a katasztrófavédelemnél így célszerűbb, ha a rendőrségen keresztül próbálom meg bemutatni a rendszert. Ha a hadseregen belül egy zászlóalj vagy dandár szintű alegységet összehasonlítok egy rendőrkapitánysággal, látható a szembeütő hasonlóság a szervezeti felépítésben. Ami a

rendőrségnél az alosztály az a sereg esetében a század, vagy szakasz. A rendőrség szemszögéből nézzük, a bűnügyi dokumentumokban például nem kap betekintést az igazgatásrendészeti osztály és ez hasonlóan működik a többi osztály esetében is. Azonban, ha olyan adatot kell elérni, ami mindenki számára hozzáférhető kell, hogy legyen, akkor egy közös mappába kell elhelyezni ezeket az iratokat, úgy, hogy ezeket valamennyien korlátozás nélkül meg tudják tekinteni és bizonyos esetekben módosíthatók is [3].

Az új rádiórendszer ugyanezen logika mentén működik azzal a fontos előnnyel, hogy a kapitányságok eddigi néhány csatornája helyett, lényegesen nagyobb csatornamennyiség áll rendelkezésre, amiből az következik, hogy a feladatszervezés leegyszerűsödik. Ahhoz viszont, hogy ez a technika jól működjön és az általa nyújtott plusz szolgáltatásokat élvezni tudjuk, a kezeléséhez szükséges alapvető ismereteket jól kell elsajátítani minden felhasználónak.

Fontos definiálni, hogy a rádiókban létrehozott mappák a csoportok hatékonyabb kezelését teszik lehetővé, a csoportok pedig az analóg rádiórendszer egy-egy frekvenciájának felelnek meg [5].



2. ábra. Az SRH3800 Sepura terminál elől-, illetve hátulnézeti képe  
(Forrás: TETRA kézi és mobil gateway terminálok használati útmutatója; MOD-06-376)

Többek között a Magyar Honvédségben is a SRH3800 Sepura gyártmányú EDR készülék áll legnagyobb számban rendelkezésre. A Honvédség a készenléti szervekkel történő együttműködés miatt kapott az EDR készülékekből összesen 2000 darabot a rendszer indulásakor 2007-ben. A seregben számtalan esetben került felhasználásra a feladatok végrehajtása során [10]. A teljesség igénye nélkül: lövészetek során a biztonsági őrség híradására, repülés irányítás során, oszlop menetek híradás biztosításakor, és legújabbban az illegális migráció okozta határmenti feladatok során is nagy hasznát vették a termináloknak a katonák.

### A TETRA magyarországi megvalósulásának története

Az EDR-t megelőzően egy gyakori hibajelenségekkel és leállásokkal küzdő analóg rendszer működött Magyarországon. 900 diszpécser központból, 15 féle hálózathoz és 350 különböző frekvenciából állt össze a rendszer. 18 000 felhasználót szolgált ki összesen, ebből: 8000 napi használatú, 8500 járműbe szerelt és 1500 tartalék volt. A napi átlagos hívások száma elérte 17–19 000-et, üzemeltetési

költsége pedig megközelítőleg – akkori értéken számolva – 4 milliárd forint volt [4].

A politikai tényezők erősen meghatározóak voltak a TETRA hazai megvalósítása esetében is. Minden politikai szereplő, aki a projektben részt vett próbálta a saját érdekeit érvényesíteni, ami olykor az azonos oldalon lévőket is megosztotta. 1993-ra véglegesítették a TETRA szabványokat Európában, és 1994-re született meg a bevezetés első terveze Magyarországon.

Az 1996-98 közötti tárgyalássorozatoknak eredményeként az Antenna Hungária Rt. felhívást tett közzé az 1998-as év derekán egy TETRA szabványon alapuló kísérleti rendszer kiépítésére [6]. A pályázaton a Motorola lett a nyertes, így jogot nyert a Budapesten kiépítendő – a várost csak részben lefedő – zártrendszerű digitális rádióhálózat kiépítésére.

A bázisállomások a következő helyekre települtek:

- az Antenna Hungária Rt Széchenyi-hegyi telephelyén
- az ORFK Hármashatár-hegyen található Rádió távközlési Főközpontjában
- valamint az Antenna Hungária Rt. és ORFK HTSZ közös Száva utcai objektumában.

A felügyeleti központot a Hármashatár-hegyen telepítették, innen irányították a használatra kiadott készülékállományt.

Ezt a kísérlet sorozatot 2000 júliusában fejezték be, azonban a már említett francia vonatkozású TETRAPOL-rendszert üzemeltető nemzeti vállalat is lehetőséget kapott egy kísérleti mintahálózat kiépítésére és prezentálására 2000 márciusában. Ezen rendszer a mai napig üzemel.

1998 és 2000 közötti TETRA kísérletek eredményeit és rendszer beállítási lehetőségeit a Belügyminisztérium távközlési szolgáltatási ágai elemezték.

2005. október 26-án került sor a szerződéskötésre. A teljes magyarországi rendszer – ettől a dátumtól számítva – 421 nap alatt épült ki. 2005. december 1-én alapították meg a Pro-M Zrt-t és az első hívásra 2006. december 28-án került sor. Ezt követően nagyjából másfél hónappal az első EDR-s hívást követően, 2006 áprilisában átadták a budapesti hálózatot. A szerződés aláírását követő 309. napon átadásra került a Pest, Bács-Kiskun és Csongrád megyében található hálózatok, vagyis az EDR második üteme. A harmadik ütem befejezése sem várattott sokáig magára, majdnem pontosan egy évvel – egy nap híján – Magyarország keleti régióiban is – kivéve Nógrád megyét – kiépítették az EDR rendszert. A negyedik ütem 52 nappal követte az előzőt és ez a Dunántúl jelentős részét lefedte – kivéve Győr-Moson-Sopron és Komárom-Esztergom megyéket. Az országos hálózat átadására 2006. december 21-én került sor, de csak 2007. február elsejétől üzemelt teljes kiépítettségében [8].

Az EDR a hálózat kiépítése után:

A végberendezések száma 42 000 darab. A kormány nem saját maga építette ki az EDR infrastruktúráját, hanem szolgáltatást vásárolt (PPP). A Pro-M Zrt. lett az üzemeltető a T-mobile, pedig a tulajdonos. A pályázó maga dönthette el, hogy milyen technológiával pályázik.

A készenléti szolgálatok számára fejlesztették ki, ám a 42 000 darab terminálból 36 000 eszköz került a rendőrség állományába, így ebből is látszik, hogy elsősorban a rendőrség igényeinek megfelelően kerültek megrendelésre. A világon, egyedülálló módon csak nálunk van így egységesen egy rendszerben a készenléti szolgálatok híradására.

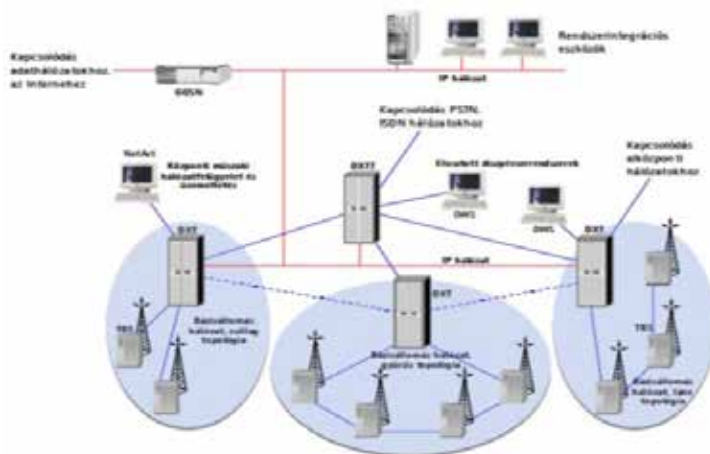
270 bázis állomás épült ki, és beszerzésre került ezen felül 5 mobil bázis állomás is amik az időszakos helyi forgalmi igények ellátására hivatottak. A legtöbb készenléti szerv felhasználója a rendszernek (26 szervezet).

2010. július 01-ig a nemzeti fejlesztési miniszter, 2014 június 6-át követően pedig a 152/2014 (VI. 6.) Kormány rendelet értelmében a belügyminiszter látja el az EDR felügyeletét.

2012 augusztusában a Magyar Állam 19,9 milliárd forint összegben megvásárolta a Magyar Telecom Nyrt.-től az EDR-t üzemeltető Pro-M Zrt. 100%-os részvénycsomagját. A Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt. tulajdonába került a Professzionális Mobilrádió Zrt. szeptember 1-jei hatállyal. A 2005-ös szerződés értelmében 10 évig látta volna el az EDR üzemeltetését a Pro-M Zrt. A Magyar Állam opcionális joggal bírt a tulajdonjog átvételére, mivel a zárt távközlő rendszer a magyar kritikus infrastruktúrának egyik kulcseleme.

2013. november 22-én aláírt megállapodásnak értelmében az EDR 2,25 milliárd forint értékű pályázati forrásnak köszönhetően továbbfejlesztették, ami 2015-ben fejeződött be. A korszerűsítés az Elektronikus Közigazgatás Operatív Program (EKOP) keretein belül megvalósult meg, aminek köszönhetően többek között 23 új bázisállomás épült meg. Célja a szolgáltatás minőség, a hálózati- illetve a határ menti lefedettség javítása, valamint a hatékonyság és biztonság növelés volt.

*„A 2015-ben befejeződő fejlesztés eredményeként javul a szolgáltatás minősége, így a lefedettség is. A rendszer jobb működése elsősorban a schengeni határszakaszon segíti*



3. ábra. A hálózati infrastruktúra sematikus ábrája

(Forrás: [http://www.cab.u-szeged.hu/local/ssadm/2003\\_levelezo/gyp/Image10.gif](http://www.cab.u-szeged.hu/local/ssadm/2003_levelezo/gyp/Image10.gif), letöltve: 2014. 09. 10.)

a határőrséget, illetve a díjköteles útszakaszokon javítja az útdíj beszedésének az infrastruktúráját.

Az országos rendszert 4 kapcsolóközpont szolgálja ki Budapesten, Kecskeméten, Szolnokon és Székesfehérváron. Az utóbbi kettőt cserélték le új generációs központra.

A bázisállomások bővítését követően 200 diszpécser állomást cserélnek le modernebbre, ezzel a rendőrség irányítása lesz jobb és gyorsabb.”<sup>14</sup>

### A hálózati infrastruktúra bemutatása

Az EDR rendszert használó szervezetek egy közös infrastruktúrát használnak, de minden egyes szervezet a saját szabadon választott hálózati struktúráját – a többi szervezettől függetlenül – tudja megtervezni, elkészíteni és használni. Úgy tűnik, mintha egy saját magán hálózatról lenne szó, és nem egy közös rendszerben kommunikálna. Ezt a látszólagos helyi hálózatot nevezzük VPN-nek, vagyis virtuális magánhálózatnak. A legna-

gyobb EDR VPN, amelybe a rendőrség és a büntetés végrehajtás tartozik. A VPN-en keresztülhaladó adatsomagok nem láthatók az eredeti rendszerben, mert titkosítva vannak.

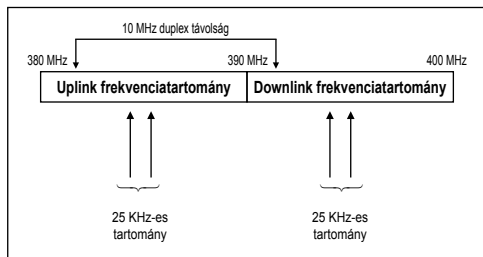
A VPN használatához szükséges élő internet kapcsolat, erre a hálózatra csatlakozik rá. A biztonságot növeli a többfaktoros azonosítás. Egyik fő felhasználási területének tekinthető a távmunka biztosítása.

### TETRA rádióinterfész

A cellás rendszerek alapvetően két sávban üzemelnek, egy úgynevezett uplinken (felfelé irányuló rádiós átvitel), illetve egy downlinken (lefelé irányuló adatátvitel). Az Európai szabvány szerint 380–390 MHz között az uplink és 390–400 MHz között a downlink működik. Mindkét sávban meg van határozva, hogy mely frekvenciákat használhatják a TETRA rendszert használó készenléti szervek.

A 10 MHz-es sávban egy viszonylag keskeny sávú 25 kHz-es sugárzás történik egy-egy forgalmazás során. Ennek a downlink oldali párja ugyanúgy 25 kHz. Ez a 25 kHz-enkénti kiosztás megegyezik a hagyományos

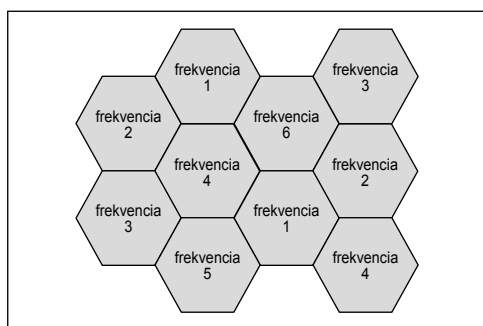
<sup>14</sup> Forrás: <http://www.hirado.hu/2014/10/16/reszben-mar-megvalosult-az-edr-rendszer/>, letöltve: 2014. 10. 18.



4. ábra. Az európai frekvenciasáv kiosztásának sematikus ábrája (Forrás: [http://www.cab.u-szeged.hu/local/ssadm/2003\\_levelezo/gyp/Image7.gif](http://www.cab.u-szeged.hu/local/ssadm/2003_levelezo/gyp/Image7.gif), letöltve: 2014.09.10.)

analog rádiórendszerek csatornakiosztásával, mert az FM is 25 kHz-es raszterrel dolgozik.

A TETRA cellás felépítésű hálózat. A bázisállomások által besugárzott területek egymással egy méhsejtszerű alakzatot alkotva fednek le nagyobb területeket. Az interferenciát elkerülendő a cellák között eltérő frekvenciák kerültek kiosztásra, mivel a felhasználható csatornák száma korlátozott, ezért egy már kiosztott frekvencia egy távolabbi cellában is ugyanúgy használható. A következő táblázatban szeretném szemléltetni, hogyan is néz ki a frekvencia kiosztás:



5. ábra. A cellák közötti interferencia elkerülésének módja (szerkesztette a szerző)

A készülékek képesek továbbítani úgynevezett SDS<sup>15</sup>-eket, melyek segítségével rövid – maximum 160 karakterből álló – üzenete-

ket válthatnak a terminálok egymás között, valamint státusz üzeneteket, mint például: feladatot megkezdtek, kísérést megkezdtek, elértük x y ellenőrzési pontot, stb.

A járművekbe telepített eszközök esetén az AVL<sup>16</sup>-nek köszönhetően lehetőség van egy fajta erőkövetésre is, amely történhet térképpel, vagy földrajzi koordinátákat felhasználó alkalmazással, ami GPS támogatással, illetve a mobiltelefon hálózatoknál is használatos adaptív sugárzókat alkalmazó bázisállomásokkal valósul meg [7; pp. 18-21] [10; pp. 130-143]. Az AGA<sup>17</sup> pedig lehetővé teszi az alacsonyan szálló légi eszközökkel való kommunikálást. Az UAV<sup>18</sup> kommunikációja minden esetben a földi, kiszolgáló, felügyelő szegmessel együtt értelmezhetőek. Az UAV és a földi elem kommunikációja kétirányú, az adás és a vétel irány leggyakrabban frekvenciában elkülönített. A katonai felhasználású UAV-k napjainkban legfontosabb feladata a légi felderítés és a megfigyelés. Ennek megfelelően ezeknek a berendezéseknek folyamatosan biztosítaniuk kell az ellenséges erő elhelyezkedését, eszközeit, élőerejét, valamint a tevékenység megvívásának környezetére – ABV<sup>19</sup> helyzetre, terepre, időjárásra – vonatkozó legfontosabb és legaktuálisabb adatokat [12].

### Az EDR rendszer EHV<sup>20</sup> tulajdonságai

Minden rádió rendszer zavarható, erre mindenféleképpen készülni kell mind katonai, mind a rendvédelmi alkalmazás esetében.

<sup>16</sup> AVL: Automatic Vehicle Location – Automatikusan Meghatározott Járműpozíció

<sup>17</sup> TETRA AGA: TETRA Air - Ground - Air services

<sup>18</sup> UAV: Unmanned Aerial Vehicle – pilótánélküli légi járművek

<sup>19</sup> ABV: atom, biológiai, vegyi

<sup>20</sup> EHV: Elektronikai hadviselés

<sup>15</sup> SDS: Short Data Service- rövid adatüzenet

Először a felderíthetőséget kell megvizsgálni, következő szempont a lehallgathatóság. Mivel az EDR digitális csatorna, ezért, megfelelő csatornakódolással a titkosítást is be lehet kapcsolni, ezzel lehet a véletlenszerű lehallgatás ellen védekezni. Úgynevezett behallgatást is lehet a készülékeken alkalmazni, de csak abban az esetben, ha jogi felhatalmazást kaptunk

A titkosítás a TETRA rendszerben kétféleképpen valósul meg: rádióinterfész titkosítással (AIE<sup>21</sup>) ami elrejti a rádiókészülék és a bázisállomás közötti kommunikációs forgalmat illetve, a két végpont közötti titkosítással, ami a két rádióterminál között a teljes trónkölt hálózaton folyó beszédkommunikációt titkosítja. A titkosítás minősége három tényezőtől függ: a rejtő algoritmus erősségétől, a rejtő kulcs hosszától, valamint a kulcs-csere gyakoriságától. [9; pp. 95-97]

A digitalizált hangot egy beszédkódoló áramkör titkosítja és jelentősen tömöríti is. A kódolást követően a 104 kb/s hanginformációból mindössze 4,567 kb/s lesz.

A szándékos lehallgatás ellen lehet különböző kulcsokat betölteni (TETRA Encryption Algorithms<sup>22</sup>) a SIM kártya helyére egy adathordozó eszközt be lehet helyezni, ezzel lehet titkosított összeköttetést létesíteni, ha az igény felmerül erre. A TEA-t titkosításnak nevezik, de a magyar jogszabályok szerint nem minősül rejtjelezésnek, ez attól még nyílt hálózatot eredményez, ez tulajdonképpen a TRANSEC<sup>23</sup>. Abban az esetben, ha spektrum analízatoros vizsgálatnak vetjük alá, felfedezhetjük a bázisállomásoknak és a mobil állomásoknak a spektrum képét ezt QPSK modulációval lehet demodulálni, de mivel a bitfolyam már titkosított ezért nem

lehet belőle lényegi információkat kinyerni. Ez lényegében megegyezik a GSM rendszerek minimális titkosítási eljárásaival. A lehallgatás megfelelő kriptográfiai algoritmusokkal biztosítható, a digitális jelfolyamnak a titkosítása nem túl bonyolult eljárás.

Az EDR-t megelőző rendszer hiányossága, hogy a régi – analóg rendszerek könnyen lehallgathatók voltak, mert ha volt egy ugyanolyan sávban működő rádiónk, akkor le tudtuk hallgatni azt a forgalmazást, amit éppen a rendőrség, vagy éppen a tűzoltóság egy-egy beavatkozása során forgalmazott. Zavarni is sokkal egyszerűbb volt az analóg rendszert. Szinte elég volt a beszédváltót benyomva tartani és megfelelő teljesítménnyel adni. A digitális rendszert is lehetséges zavarni, de ha a cellás rendszert üzemeltetők megfelelőképpen felkészültek abban az esetben rövid időn belül ezt fel tudják deríteni. Hiába vesz valaki egy EDR készüléket nem tud belehallgatni a forgalmazásokba, mert ez eszköz programozottság kérdése, illetve minden készülékbe beletöltenek egy titkosító algoritmust, egy úgynevezett kulcsot. Példának okáért a rendőrség sem tud belehallgatni a honvédség forgalmazásaiba – és ez igaz fordítottn is -. Az energetikai viszonyokat, ha megvizsgáljuk, akkor egy háromszöget kapunk, ahol egy pont mobilállomás, egy a bázisállomás, illetve egy a zavaróállomás. Az kérdés, hogy az előzőleg felvázolt példa esetében mennyi a hasznos-, valamint a zavarójel aránya és ebből fog kialakulni, hogy egy úgynevezett lefogási tényező és ettől függ, hogy zavarható az a rádió, vagy sem [11].

Nem minden az, hogy mekkora teljesítménnyel és hogy milyen módon zavarunk. Minél nagyobb frekvencia sávot fogunk le, annál kisebb teljesítménnyel tudunk zavarni. Egyrészt ez maga az adó teljesítménye miatt történik, másrészt az antennának a szűrő-karakterisztikája miatt is. Minél szélesebb sáv szélességben sugárunk, annál többfelé osztjuk a teljesítményünket, ez a megtáma-

<sup>21</sup> AIE – Air Interface Encryption: rádióinterfész titkosítás

<sup>22</sup> TETRA Encryption Algorithms: TETRA titkosító algoritmusok / TEA1, TEA2, TEA3, TEA4/

<sup>23</sup> TRANSEC – az átviteli út biztonsága

dott rendszer felé billenti a mérleg nyelvét, hiszen a kisebb sáv szélességgel szeretne kommunikálni. Hogyha, csak diszkrétan azokra csatornákra ültetünk egy-egy zavaró jelet, akkor hatékonyabban tudunk zavarni, viszont ezzel az a probléma, hogy ezek a frekvenciák váltokozhatnak. Egy példával szemléltetve az EDR-ben: ha valaki zavarja 392.700-as frekvenciát, átkapcsolják azt a cellát egy másik frekvenciára, ami a környezőket nem fogja zavarni és onnantól kezdve ez fog működni. Van egy másik lehetőség is, hogy a teljes sávot zavarjuk, de ezt nagyon könnyű felderíteni. A Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóságnak olyan műszerei vannak, amikkel nagyon precízen be tudják mérni ezeket a jeleket, hogy egészen a zavarást végző személyig elérnek. Tegyük fel, történik egy incidens, például valaki zavarja a TETRA rendszert valamilyen indokból, akkor ezt az üzemeltető felismerheti ha, az eszközökkel folyamatos kapcsolat van és tudja, hogy melyik eszköz melyik cellában található.

Vannak különböző gateway-ek (átjárók) amiket „kapukként” is lehet használni – így a sziget mód (DMO) és a trónkölt mód (TMO) között is lehet összeköttetést létesíteni – tehát lehet szervezési oldalról megközelíteni, vagy kivizsgálni a zavart.

A trónköltés egy olyan eljárás, amikor kevés számú hírközlési útvonalat (trónkölt) közösen használ nagyszámú potenciális felhasználó. Egy példával szemléltetve: a repülőterek kifutópályái képezik a viszonylag alacsony számú trónkvonalakat, és a repülőgépek pedig a felhasználók, melyek ezeket a pályákat közösen használják. [9; pp. 32-33]

Javaslatom szerint a különböző szervezeteknél lehetne ilyen logperiodikus antennával felszerelt iránymérőket rendszeresíteni, amelyekkel meg tudjuk lokálisan határozni, hogy hol a zavar. Azonban, egy ilyen eszköz értéke darabonként megközelítőleg három millió forint.

## AZ EDR ALKALMAZÁSI TAPASZTALATAI AZ ALAPÉRTELMEZETT FELADATOK SORÁN

Alagsorokban, pincékben, vagy magasabb beton épületekben nem trónkölt módon használják az EDR-t – például a tűzoltók –, hanem közvetlen módon (DMO-ban), a közvetlen átjáró mód (DMO gateway) segítségével a kárhely parancsnok tudja tartani az összeköttetést a katasztrófavédelmi kirendeltséggel is, így új szereket tud kérni a helyszínre, vagy éppen egy pillanatnyi helyzetjelentést tud adni. Az EDR rendszer egyszerre képes kezelni rádióforgalmi rendszereket és célhívásokat is. A rádió frekvenciák kiválóak koordinálásra, rövid üzenetek egyidejű szórására. Célhívással bármely felhasználóval – a telefonhíváshoz hasonlóan – teljes duplex összeköttetés tartható fenn, a nagymennyiségű információk áramoltatásához [2].

Megítélésem szerint a honvédségben sokan gyakorlatilag úgy tekintenek és használják az EDR-t, mint vonalhosszabbítót, vezetékes telefon helyett használják, bár abszolút nem erre van kitalálva. Amikor megszervezzük, ugyanúgy kell a TETRA esetében is eljárni csak ez sokkal több rugalmasságot és lehetőséget teremt a számunkra, de az, hogy fel tudok hívni egy vezetékes számot, vagy mobil telefont egyszerű dolog, de ez a sokadrangú része lenne [3].

Adva van egy bevetés irányítási rendszer és rendelkezésre áll 10, 20 vagy akár 100 ember, akiket megfelelően kell koordinálni, ezzel a rendszerrel lehet őket hatékonyan irányítani. Az EDR-t megelőző időszakban, az analóg URH rádiók idejében ugyanezt tudta rendszer, akkor miért jobb ez a mostani? A válasz kézenfekvő: Nagyobb lefedettség, magasabb hibatűrő és együttműködő képesség.

Egy példával szemléltetném: szabadtéri tűz üt ki valahol Jász-Nagykun-Szolnok me-



gyében a megye határához közel. Több tűzoltó parancsnokság állománya érkezik a helyszínre és kezdik meg a beavatkozást három különböző irányból. Az azonos rendszernek, illetve a dinamikus forgalmi csoportoknak köszönhetően – még, ha különböző cellákban is vannak – együtt tudnak működni. Tehát úgy kell elképzelni a rendszert, mint egy számítógépes hálózatot. A távolságok így drasztikusan leeredukálódnak [4].

Még egy példát szeretnék felhozni: Tegyük fel, hogy kialakul a határ mentén egy humanitárius katasztrófa, tömegesen elkezdenek átszivárogni az emberek egy másik államból ezért folyamatos ellenőrzést rendelnek el a határ mentén, még a honvédség erőit is felkéri az együttműködésre. Mindenkinek mindenkivel kapcsolatot kell létesíteni, az érintet határszakasz mentén. Ez egy elég jelentős kiterjedésű területnek mondható és rendszerkövetelmény, hogy a határok mellett jól működjön. Azonban a cellás rendszernek köszönhetően, egyszerre tudja jelenteni, hogy itt és itt  $n$  darab határsértőt fogtak, vagy itt és itt egy személygépjárművel áthajtottak, vagy egyszerűen csak gyanús tevékenységet észleltek. Abban az esetben, ha ez a cselekménysorozat csak egy elterelés, akkor a parancsnok azonnal jelezni tud a többi csoportnak, hogy mondjuk sokkal fokozottabban figyeljenek emiatt az incidens miatt. [4] A beszerzési követelményeknek megfelelően a határszakaszokon jó lefedettséget biztosít. A határhelyzetben magas fokú együttműködési lehetőséget biztosít a rendszer a rendőrség és a honvédség számára. Az esetleges fehér foltokra DMO átjárókat és DMO átjátszókat lehet telepíteni. A DMO átjáró egy járműbe telepített mobil EDR készülék. Biztosítja a DMO-ban működő terminálok számára, hogy kapcsolódjanak a trónkölt hálózatra. Ez a funkció különösen a tűzoltók számára fontos, ugyanis ebben az üzemmódban, aki egy épületen belül közvetlen rádiókapcsolatot

használ (DMO), megkapja a mentés vezetőjének a raj(ok) számára küldött utasításait. A DMO átjátszó üzemmódot a közvetlen rádiókapcsolat hatótávolságának megnövelésére alkalmazzák, amennyiben két terminál túl messze van egymástól. A DMO átjátszó többségében egy járműbe szerelt mobil TETRA terminál [9; pp. 90–91].

Ilyen csoportoknak az összeállítása – mint ami a példában is elhangzott – nagyfokú szervezést igényel.

Lehet még számtalan példát hozni úgy, mint: menet kísérés, vagonírozás, veszélyes anyag kísérés, kutatás-mentés, területátvizsgálás során és így tovább... Természetesen csak aszimmetrikus műveletek során.

Ezeket mind koordinálni kell, és a bevetés irányítási rendszeren – ami hasonló a hadseregekben megtalálható C2-es rendszerekhez – nyomon lehet követni.

A hagyományos rádió forgalmi rendszerek rádiói körsugárzó antennákkal vannak felszerelve, így a vezető állomások is csak egy bizonyos körben érik el a tagállomásokat. A cellás rendszereknek köszönhetően (a cella lehet körsugárzó, vagy irányított antennával felszerelt) lehetőség van hosszú keskeny területeken lefedettséget biztosítani.

### Lefedettség

A fővárosban több cella található, mint vidéken. A vidéki bázisállomások 25–30 km-re vannak egymástól. Budapesten található olyan makrocella is, amely egy kilométeres, mert olyan részt is le kell fednie, amely mélyen a talajszint alatt található (metró).

Már az eredeti tervekben sem kívánták az egész országot teljesen lefedni, ebből adódóan vannak fehér foltok a lefedettség tekintetében, ami leginkább a vidéki területeken található meg (Duna-kanyar, Mohács térsége, Hortobágy térsége, stb.)

Egyéb okok: a vasbeton szerkezetű épületek, a kitarakás, az épületeknél szóródik a jel.

Jász-Nagykun-Szolnok megyében kétféle olyan terület van ahol a lefedettség alacsony ezek Karcag és Mezőtúr térségében találhatóak. Karcagon csak átjátszó állomás van, nincs bázisállomás. „Magyarországon, azokon a lakott településeken ahol rendőrkapitányság működik, valamint az egy számjeggyel jelölt főutak mentén, illetve a határsáv 20 km-es körzetében garantált a kézi terminálok üzemeltetéséhez megfelelő lefedettség.”<sup>24</sup>

### Hibák, meghibásodások

Eleve az egy szűkös keresztmetszet, ahogy az EDR ki lett építve (EDR központ – HM központ; DXT közötti összekötetés hibajelensége). A nagyon alacsony, illetve magas hőmérsékleteket nem nagyon bírják a készülékek.

Sokkal nagyobb sávszélességet igényel maga a direkt hívás ez folyamatos két irányú (full duplex) hívás, de ez a hálózat terhelési probléma kiküszöbölhető az egy időben csak egy irányú lehetővé tevő (fél duplex) direkt hívással, ami kevesebb sávszélességet igényel, így a hálózatot kevésbé terheli, és több terminált tud kiszolgálni. Inkább beszédérthetőséggel, hívás minőséggel van probléma, ezek szolgáltatás minőségi problémák.

A készenléti szerveknél rendszeresített EDR készülékek jelentős része nem robbanás biztonságos, nem terepi kivitelűek. Tűzoltók elmondása szerint egy nádas tűznél az „A” típusú védőruhára (tűzoltóságnál rendszeresített védőruha) erősített készülék a hirtelen hőhatás következtében megolvadt. A gépjárművekben nincsenek telepítve mo-

bil töltőhelyek, csak hálózatról történő töltéssel lehet az akkumulátorokat árammal feltölteni. Ez igen problémás abban az esetben, ha kárfelszámolás, illetve mentesítés több napon keresztül is eltart. Az „A” típusú védőruházatban nem működik a készülék, számtalan probléma van vele, többek között a koponyamikrofonnal.



6. ábra. A tűzoltó sisakhoz rendszeresített koponyacsont mikrofon  
(a felvételt készítette a szerző)

A csontvezetési mikrofonok gyakran nem teljesítik a velük szemben támasztott követelményeket. A rádióforgalmazásoknál néha csak szófoszlányokat lehet hallani.

Egyre több a meghibásodás a Sepura, Motorola, EADS készülékekkel, mivel az eszközök megközelítették a tervezett élettartamukat, így rövidesen cserére szorulnak.

Gyakran – az esetek több mint 50 százalékában – az egyetlen javítási mód a komplex javítás, ilyenkor kiviszik az eszközt Angliába és az egész belső részt teljesen kicserélik. A gyakori használat következtében a forgatógombbal történik a második legtöbb meghibásodás.

A csoportos töltők esetében is egyre több probléma fordul elő. Érdekes példa egy forintosított adat, ennek az eszköznek a töltő fészkenkénti javítása 15 000 Ft. Az eszközök a rendszeres használata miatt – eszközök porosak, nincsenek tisztán tartva – relatíve sok a meghibásodás.

<sup>24</sup> Az egységes digitális rádiórendszer (EDR) alkalmazásának lehetőségei a rendészeti szerveknél; *Hadmérnök* V. évfolyam 2. szám – 2010. június; Szerző: Kuris Zoltán

### Felhasználói kihasználtság tervezés

Ameddig egy GSM esetében jól lehet követni a trendeket, itt úgynevezett átlagos trendek találhatók, de ahol a TETRA-t kell alkalmazni – tüzeset, bűntény, stb. – ezek nem tervezhetőek olyan pontosan. GSM esetében is vannak olyan események, amiktől leállhat a rendszer, gondolok itt egy nem várt eseményre, amire nem készültek fel kellőképpen (tervezési hiányosság). Ugyanez vonatkozik az EDR-re is, ha hirtelen nagyon sokan lesznek egy cellában, és erre nem készülnek fel megfelelően akkor ez is leállíthatja a rendszert. Bizonyos felhasználóknak egyszerűen nem jut időzés és nem tud rajta kommunikálni. Ez szervezéssel kiküszöbölhető.

Az EDR-t legcélszerűbb irányított rádióhálókbán, az ún. csoporthívásokban alkalmazni, melyet a célhívás lehetősége egészít ki. Nem elfogadható olyan entrópia, ahol a felhasználók tömegesen mellőzik a csoporthívást. Az ilyen eseteket fel kell ismerni és a megfelelő szakembernek dinamikus intézkedni ideiglenes csoportok létrehozására, amellyel kímélik a csatornák terhelését, és elősegítik a kommunikáció áramlását. Erről szól a honvédségnek a híradása is. Megvanak a különböző lépcsők és azon belül tudunk egy parancsnoknak jelenteni ő pedig felfelé jelenteni és lefelé feladatot szabni is tud. Nagyobb forgalom esetén erre külön dedikálnak egy rádió eszközt. Azért kell szegmentálni, mert ha történik egy katasztrófa, amit sokan látnak (szinte mindenki) és egyszerre mindenki nyomni kezdi a beszédváltót, akkor a rendszert máris sikerült blokkolni.

Fentebb már említettem a megosztott mappafunkciót, amit úgy lehet elképzelni, mint a hub és switch közötti különbség. A hub-ra amit csatlakoztatunk eszközt, azt mindenki hallja, addig a switch-nél csak, az aki címzett.

### A 2013. márciusi havazás az EDR viszonylatában

A 2013. március 15-ei hosszúhétvégén bekövetkezett havazásnál mikor a Belügyminisztérium küldte az ominózus sms-eket, - hogy maradjon az autójában, ha elfogyna az üzemanyag üljön át egy másik autóba – voltak olyanok is akik ezt külföldön is megkapták ahol híre hamva sem volt semmilyen rendkívüli körülménynek ami ezt indokoltá tette volna. Ezt a cella struktúrához való hozzárendeléssel lehetett volna kiküszöbölni, hogy csak azokban a cellákban tartózkodó emberek kapják meg az sms-eket ahol veszélyhelyzet alakult ki. Erre már évekkal ezelőtt felhívta a figyelmet Dr. Németh András, aki 2007-ben írott doktori értekezésben is foglalkozott ezzel a probléma körrel és ennek megoldási lehetőségeivel [2]. A GSM rendszerre alapozva vetette papírra gondolatait, de mivel az EDR és GSM rendszer is egyaránt cella típusú struktúrával rendelkezik, így elképzelését a TETRA rendszerekben is lehetne implementálni.

### Direkt alkalmazási lehetőségek

Ahhoz, hogy ezek az eszközök hóban, fagyban, sárban egyaránt működjenek; nagy kapacitású akkumulátorokkal kellene az eszközöket ellátni a viszonylag hosszabb ideig történő üzemelés miatt. A mentési műveletek során kiemelten fontos a folyamatos híradás, de ugyancsak jelentős, hogy a kezek szabadon legyenek. A gége-, koponyacsont mikrofonoktól egészen a rejtett viselési módokig használhatjuk az ipar különböző területein, személykíséréshez, és a katasztrófavédelemben egyaránt. Fontos követelmény a készülékekkel szemben a veszélyes anyagokkal való munkavégzés során, hogy az eszköz semmiféleképpen ne képezzen szikrát a legkisebb mértékben sem. Ez is tervezési, kialakítási követelmény lehetne.

Amit jelen pillanatban fejleszteni lenne érdemes az három irány:

Ha a hardveres részt nézzük az az akkumulátor kapacitás, akkumulátortöltés ellátásnak a megoldása, mert egy katasztrófa elhárítása során nem biztos, hogy mindig lesz tápáram ellátás ahol tudjuk tölteni a készüléket. Valamilyen alternatív módot találni, akár egy üzemanyag cellával, akár napelemes betáplálással. A megfelelő ár/érték arányú gyakorlatban is jól alkalmazható napelemes töltők már hazánkban is könnyedén elérhetőek a piacon.

Ha a szoftveres részt nézzük, akkor hogy milyen plusz szolgáltatásokat tudna ez kiszolgáltatni, ami adatátvitelhez szükséges és kis sávszélességű. Főleg bevetés-irányítás, erőkövetés, adatbázis alkalmazások.

### EREDMÉNYEIM

Javaslatom szerint a különböző szervezeteknél lehetne logperiodikus antennával felszerelt iránymérőket rendszeresíteni, amelyekkel lokálisan meg tudjuk határozni, hogy hol a zavarforrása.

Javaslom, hogy vizsgálják meg annak lehetőségét, hogyan lehetne az EDR rendszert (AVL, AGA) alkalmazni a UAV-k irányítása, távvezérlése esetében. Egy program segítségével rövid üzenetek formájában lehetne utasítást adni ezen eszközök számára. Gondoljunk csak bele, hogy ezek a modern repülő eszközök milyen hasznosak lehetnének egy katasztrófavédelmi kárhelyszínen történő feladat végrehajtásban.

Mivel a terminálok tűzállósági mutatókkal nem rendelkeznek – a példaként említett nádas tűzre gondolva – javaslom – elsősorban – a katasztrófavédelmi szervezeteknél terminál készlet kiegészítését. Az új ellenállóbb készülékek beszerzésével szinergiában csökkenthető lenne a meghibásodások száma.

Érdemes azon is elgondolkodni, hogy az eredményesebb együttműködés érdekében le-

hetne, közös gyakorlatokat szervezni az EDR-t használó kormányzati szervek körében. Ezen gyakorlat(ok)on kiderülhetnének olyan anomáliák, amik kiiktatásával később éles helyzetben emberéleteket lehetne megmenteni.

### ÖSSZEGZÉS

Habár az EDR rendszernek vannak apróbb hibái, egy modern 21. századi jól működő rádió távközlési technológia tulajdonosai lehetnek a magyarországi készenléti szervek. Egy valami azonban biztos, az EDR előtti analóg rádiórendszernél sokkalta praktikusabb és felhasználó barátságos. Ennek ellenére vannak olyan felhasználók, akik a visszavágynak a régi URH nyújtotta lehetőségekhez, de véleményem szerint ez a gondolkodásmód abban gyökerezik, hogy még nem sikerült teljes mértékben elsajátítani mindenkinek az eszköz kezeléséhez szükséges tudást, a régié, pedig még élénkebben él tudatukban. Egy rendszer akkor fog tökéletesen működni, ha a végrehajtók és a parancsnokok is egyaránt ismerik működését. Ezért fontosnak tartom, hogy az EDR oktatásának szerepe kiemelt legyen a készenléti szervek berkein belül.

Sajnos a honvédségben szinte csak a zászlóalj illetve ennél magasabb szintű egységek parancsnoki szintjei ellátottak néhány eszközzel. Részint ezért is nagyon örömteli, hogy fejlesztik az EDR rendszert, valamint a hozzá tartozó infrastruktúrát, részint pedig azért is mert az Egységes Digitális Rádiótávbeszélő rendszer Magyarországon a kritikus infrastruktúra egyik fontos eleme. Emiatt is bízom benne, hogy a jövőben a Magyar Honvédség ellátásra is nagyobb mennyiségű eszköz beszerzést fognak fogantatítani, így lehetőség nyílna, egy magasabb szintű együttműködésre a gyakorlatok és a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer elrendelése után végrehajtott katasztrófa események felszámolása során.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Schengeni egyezmény III. cím, 1. fejezet 44. cikk
- [2] Dr. NÉMETH András mk. főhadnagy: *A mobil szolgáltatók hálózatainak felhasználása, fejlesztési lehetőségei és alternatív megoldások a katasztrófavédelmi kommunikáció területén*, Doktori (PhD) értekezés; ZMNE KMDI; Budapest, 2007.
- [3] KURIS Zoltán: Az egységes digitális rádiórendszer (EDR) alkalmazásának lehetőségei a rendészeti szerveknél. In. *Hadmérnök V.* évfolyam 2. szám – 2010. június, Letöltés: 2014. 03.25. HU ISSN 1788-1919
- [4] Az EDR mint a készenléti szervek vezetésének hatékony eszköze; Pro-M Zrt. kiadványa, azonosító száma: 001139
- [5] SZABÓ András: *Kihívások a Magyar Honvédség elektronikus adatkezelő rendszereinek hitelesítése terén*. In. Kommunikáció 2006. Nemzetközi szakmai tudományos konferencia kiadvány. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2006.10.05 Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2006. (pp. 42-52.)
- [6] GYURIS Péter: *Vezeték nélküli megoldások és az általuk elérhető szolgáltatások – A TETRA rendszer és szolgáltatásai*. Elektronikus jegyzet – Szeged, 2003 [http://www.cab.u-szeged.hu/local/ssadm/2003\\_levelezo/gyp/Index.htm](http://www.cab.u-szeged.hu/local/ssadm/2003_levelezo/gyp/Index.htm) letöltve: 2014.04.06.
- [7] KÁROLY Krisztián főhadnagy. Szövetséges erők követése az afganisztáni hadszíntéren; *Honvédségi Szemle*, 141. évfolyam 2013/3. szám pp. 18-21;
- [8] <http://pro-m.hu/shared/media/image/Info/EDRtort.jpg> Letöltve: 2014.09.20.
- [9] Kimmo HEIKKONEN, Tero PERSONEN, Tiina SAARISTO: *A TETRA-RÁDIÓ ÉS ŐN*. Infodok Kft., Budapest, 2006,
- [10] KÁROLY Krisztián főhadnagy: A TETRA AVL – szolgáltatás katonai alkalmazásának aspektusai, In *Honvédségi Szemle*, 144. évfolyam 2016/1. szám pp. 130-143.
- [11] HAIG Zsolt, KOVÁCS László, VÁNYA László, VASS Sándor: *Elektronikai hadviselés*. Egyetemi jegyzet; Nemzeti Közszolgálati Egyetem; Budapest; 2014;
- [12] BALI Tamás, PALIK Mátyás: A harcászati pilótánélküli légijárművek fedélzeti berendezései. *Repüléstudományi közlemények*; XXV. évfolyam 2013. 1. szám
- [13] 1053/2005. (V. 26.) Kormány határozat
- [14] 152/2014 (VI. 6.) Kormány rendelet

## NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS ÉS MŰVELETEK

DR. JOBBÁGY ZOLTÁN ALEZREDES –  
CZEGLÉDI MIHÁLY SZÁZADOS:  
MISSION COMMAND, AUFTRAGSTAKTIK  
ÉS A SZÖVETSÉGI ÖSSZHADERŐNEMI MŰVELETEK

A küldetésorientált vezetés kialakulása részben visszavezethető a 19. század második felében lezajlott gyarmatosítási hullám idejére. A gyarmatosítás kis háborúi mellett azonban a kontinentális Európa nagy háborúi is segítettek létrejöttében. Ebben az önállóságon, kezdeményezőkézségségen alapuló vezetés-szemléletben az alárendeltek felhatalmazása, felelősséggel való felruházása központi elemként jelenik meg. A cselekvési szabadságot eredményező és nagyfokú önállóságon nyugvó küldetésorientált vezetés sikeresen ötvözi az alárendeltek kezdeményezőkézségét és az előjáró szándékát. A cikkben a szerzők irányt szeretnének mutatni egy minőségileg jobb vezetési kultúra kialakításához a Magyar Honvédségben.

### SZÖVETSÉGI ÖSSZHADERŐNEMI PARANCSNOK ÉS A VEZETÉS

A szövetségi összhaderőnemi doktrína szerint a vezetés olyan hatáskört jelent, amivel egy parancsnoknak lehetősége van az események befolyásolására, valamint az alárendelteknek adott parancsok eredményeként döntéseinek megvalósítására. A vezetést a parancsnok vagy személyesen gyakorolja, vagy a nevében gyakorolják. A vezetés három, egymással szoros kapcsolatban álló elemből áll, úgymint a vezetői képességből eredő *parancsnoklás*, a kockázatértékelésen

alapuló *döntéshozatal*, valamint a folyamatos visszaellenőrzést lehetővé tevő *irányítás*. A parancsnok szerepe a vezetésben központi, mivel az ő feladata a háború művészete és a háború tudománya közötti egyensúly megtalálása. A küldetés sikeres végrehajtása érdekében a vezetés motiváló és irányító jellegű is. A vezetéshez szükség van a megkívánt eredményekre vonatkozó vízióra, különböző elgondolások megértésére, küldetési prioritások meghatározására, különböző erőforrások rendelkezésre bocsátására, emberek és kockázatok felmérésére, valamint a mindenkori helyzet folyamatos értékelésére.<sup>1</sup>

A vezetés során parancsnoki feladatként jelentkezik a megfelelő cselekvési változat kiválasztása és annak megvalósítása, ezért a parancsnok számára a parancsnoklás és a döntéshozatal központi felelősséggé jelenik meg. A vezetés tartalmazza a felelősségre vonhatóságot és az irányítást, utóbbit a parancsnok a törzsével közösen gyakorolja. A NATO vezetési filozófiája a küldetésorientált vezetésben ölt testet. A küldetésorientált vezetés a beosztottak részéről megköveteli az előjáró parancsok szándékának teljes körű megértését, az előjáró parancsok szándékának megvalósítását és a megvalósításhoz szükséges döntések időben történő meghozat

<sup>1</sup> AJP-01(D) 6-1. o.

talát. A parancsnok részéről pedig megköveteli a hadművelleti terv sikeres megvalósítása iránti teljes elkötelezettséget.<sup>2</sup>

### SZÖVETSÉGI ÖSSZHADERŐNEMI MŰVELETEK

A szövetségi összhaderőnemi műveletek esetében az összhaderőnemi erő parancsnokának felelőssége a hadművelleti siker elérése szempontjából megkérdőjelezhetetlen. Ennek érdekében lehetősége van meghatározott hatásköröket az alárendelt parancsnokok számára átadni és a hadművelleti folyamatok egy részét decentralizálni. A küldetésorientált vezetés lényege, hogy az alárendelt parancsnokok saját hatáskörükben önállóan tevékenykedhetnek egészen addig, amíg az előljáró parancsnok szándékán belül maradnak. A decentralizációval az összhaderőnemi erő parancsnoka az alárendeltek számára cselekvési szabadságot biztosít annak érdekében, hogy megfelelő módon tudjanak előre nem látható eseményekre reagálni, valamint előnyösnek tűnő lehetőségeket kihasználni. A decentralizáció nemcsak az alárendelt parancsnokok kezdeményezőképességét erősíti, hanem megfelelő keretet biztosít a gyors döntéshozatalhoz is.<sup>3</sup> Az összhaderőnemi erő parancsnoka a hatáskörök egy részének átadása előtt egyértelműen rögzíti a szándékát, az alárendelt parancsnokra vonatkozó korlátozásokat és az elérendő célokat, valamint biztosítja a feladat végrehajtásához szükséges erőforrásokat katonai erők és eszközök formájában.<sup>4</sup>

Szövetségi összhaderőnemi műveletek esetében a küldetésorientált vezetés sikeres alkalmazásának előfeltétele, hogy:

- az összhaderőnemi erő parancsnoka és törzse alapvetően összhaderőnemi szintű hadművelleti kérdésekkel, míg az alárendelt haderőnemek hadművelleti kérdéseivel csak a szükséges mértékben foglalkozzon;
- az alárendelt parancsnokok teljes mértékben értsék meg az előljáró parancsnok szándékát és a számukra meghatározott célokat, a siker érdekében minimális előljárói ellenőrzés mellett lépjenek fel kezdeményezően;
- a tagállamok aktívan vegyenek részt a NATO doktrinafejlesztési tevékenységében annak érdekében, hogy az erők alkalmazása közösen kidolgozott és értelmezett elvek és eljárások mentén történjen;
- összhaderőnemi erő parancsnoka és az alárendelt haderőnemek parancsnokai, valamint a parancsnokok és a törzsek közötti munkakapcsolatot hassa át a bizalom.<sup>5</sup>

Az előljáró parancsnok szándéka lehetővé teszi, hogy az alárendelt parancsnokok a hadművelet tágabb környezetét szabadon értelmezve és ne meghatározott hadművelleti elgondolások, vagy manőver sémák megkötéseit szem előtt tartva tevékenykedjenek. A parancsnoki szándék rugalmas keretet tud biztosítani az alárendelteknek, hogy a mindenkori helyzethez megfelelően alkalmazkodva érjenek el sikereket. Az elérendő végállapotot és nem az egymást követő eseményeket alapul véve elősegíti a döntéshozatali sebesség növelését és a döntéshozatalba vetett bizalom erősítését. Ennek eredményeként mind az alárendelt haderőnemek erői, mind az összhaderőnemi erő gyorsabban és rugalmasabban tud tevékenykedni az ellenség erőinél. A küldetésorientált vezetés ilyen értelemben növeli a saját erők egyensúlyát és belső összhangját, míg az ellenség esetében csökkenti azokat. A végállapot szem előtt

<sup>2</sup> Uo. 6-1. o.

<sup>3</sup> Újházy László: Allied Joint Force Command Headquarters Brunsum's Deployed Joint Forces Headquarters Training, AARMS, 2008., 3. sz., 445–451. o.

<sup>4</sup> AJP-01(D) 6-1. o.

<sup>5</sup> Uo. 6-4. o.

tartása minden vezetési szinten megfelelő alapot nyújt a parancsnokok kezdeményező magatartásához olyan esetekben is, amikor a hadműveleti elgondolást az események hatására meg kell változtatni, az összeköttetés részben vagy teljesen megszűnik, az előljáró iránymutatása és különböző irányelvei késve vagy egyáltalán nem érkeznek meg. A parancsnoki szándék az alárendeltek számára lehetővé teszi, hogy az egész részeként saját végállapotukat elérve az összhaderőnemi erő számára meghatározott végállapothoz sikeresen hozzájáruljanak.<sup>6</sup>

### SZÖVETSÉGI ÖSSZHADERŐNEMI TÖRZSEK

Az összhaderőnemi parancsnok feladata, hogy a küldetésorientált vezetés elvét alapul véve a haderőnemek és egyéb összetevők parancsnokai, a törzsfőnök, a szolgálati ágak főnökei, valamint az alárendelt kötelékek és elemek parancsnokai számára biztosítsa a maximális cselekvési szabadságot. Ennek érdekében az összhaderőnemi parancsnok kiadja a parancsnoki szándékát és meghatározza a hadműveleti elgondolását. Egyértelműsíti a saját hatáskörben megtartott hadműveleti szintű döntést igénylő jogköröket. Az alárendeltek számára pedig maximális szabadságot biztosít arra vonatkozóan, hogy milyen módon hajtják végre harcászati tevékenységüket, beleértve a csaták és ütközetek megvívását.<sup>7</sup>

Az összhaderőnemi parancsnok visszaellenőrzi, hogy megvan-e az általa megkívánt egyensúly az előljáró és az alárendeltek között, elvárja a haderőnemi és komponens parancsnokok részéről származtatott feladataik meghatározását, folyamatosan tájékozódik, illetve tájékoztat. Az alárendelt parancsnokok eljuttatják hadműveleti parancsaikat beosztottaik-

hoz, ezáltal lehetővé téve annak a hadműveleti elgondolásban szereplő hadműveleti irányvonalnak a megvalósítását, amiért a hadműveleti terv szerint felelnek. Az alárendeltek részéről az összhaderőnemi parancsnok rendszeresen kap helyzetjelentéseket és az így kapott információt felhasználja hadműveleti szintű döntéseinek meghozatala során. Ez lehetővé teszi, hogy különleges körülmények között – mint például egy kínáló alkalom megragadása – az összhaderőnemi parancsnok bármely vezetési szintre lenyúlva a lehetőséget döntő módon kihasználja. Az összhaderőnemi parancsnoknak a siker érdekében hadműveleti szintű funkciókat<sup>8</sup> kell jól működtetnie, amelynek érdekében:

- képesnek kell lennie minden dimenzióban a hadműveleti terület előkészítésére és alakítására olyan módon, hogy hadjárat kockázatának növekedése nélkül érje el a katonai célokat hatékonyan;
- képesnek kell lennie a hadművelet – amely tartalmazhat fegyverese harcot is – sikeres vezetésére olyan módon, hogy az térben és időben a saját elképzelése szerint alakuljon;
- képesnek kell lennie a rábízott erők és eszközök megőrzésére és megóvására egészen a küldetés végéig, ami időben bőven túlúlhat a küldetés hivatalos befejezésén.<sup>9</sup>

### GYARMATI HADVISELÉS – A BRIT VONAL

A küldetésorientált vezetés kialakulása részben visszavezethető az európai nagyhatalmak 19. század második felében lezajlott gyarmatosítási hullámára idejére. Az esetenkénti ve-

<sup>6</sup> Uo. 6-4 – 6-5. o.

<sup>7</sup> AJP-3(B) 4-2. o.

<sup>8</sup> Az AJP-01(D) a következő hadműveleti szintű funkciókat határozza meg és részletezi: alakítás (*shape*); harcérintkezés (*engage*); kiaknázás (*exploit*); megóvás (*protect*); fenntarthatóság (*sustain*). Lásd AJP-01(D) 5-11 – 5.15. o.

<sup>9</sup> AJP-3(B) 4-3.



reségektől függetlenül, technológiai és egyéb fölényüknek köszönhetően a gyarmatosítók kisebb haderői is képesek voltak a legegyszerűbb harcéljárások alkalmazása esetén is lényegesen nagyobb ellenséges erők felett sokszor megszárlásokba fulladó győzelmeket aratni.<sup>10</sup>

A két világháború megnyerése ellenére, gyarmati múltja miatt a brit haderő lényegében máig egy felkelések elleni műveletekre szakosodott szervezet, mivel szinte a kezdetektől fogva igen sikeresen vett részt különböző kis háborúkban. Ennek megfelelően a brit haderő fő feladata sokáig a birodalom terjeszkedésének támogatása, majd belső rendjének folyamatos fenntartása volt. A küldetésorientált vezetés kialakulásának okai alapvetően olyan tényezők mentén érthetőek meg a legjobban, mint a minimális (katonai) erő alkalmazása és a civil-katonai kapcsolatok megléte.<sup>11</sup> A XIX. század elejétől a brit középosztály egyre erősebbé és befolyásosabbá vált. A liberalizmus, a filantrópia, a lovagiaság, a becsületesség és a kötelesség eszmerendszere köré épülő viktoriánus korszak (1837–1901) előkelő, bentlakásos iskoláinak rendszere – amely a jellemet és nem feltétlenül az intellektust helyezte előtérbe – pedig a brit tisztikar fontos utánpótlási bázisa volt. A brit haderő innen kikerülő és zömében úriemberekből álló tisztikara saját magára úgy tekintett, mint akik nemcsak a brit birodalmi érdekeket szolgálják, hanem egyben brit értékeket is közvetítenek. Ezek

az értékek a brit katonákat folyamatosan fegyelmzettették arra, hogy a fő feladatuk az ellenség teljes és/vagy részleges megsemmisítése helyett az átmeneti zavargások elnyomása, amely során az alkalmazott erőnek mindig arányosnak kellett lennie a feladattal. Az arányos erő alkalmazásával kapcsolatos döntések meghozatala pedig alapvetően a helyi parancsnok feladata volt.<sup>12</sup>

A birodalmi rendteremtési és rendfenntartási feladatokat ellátó brit katonai szervezete sok esetben szándékosan hagyták felsőbb irányelvek, ajánlások és szabályok nélkül. Ennek következtében elmondható, hogy a gyarmati hadszíntereken a különböző kis háborúkba belebonyolódó katonák tevékenységét alapvetően homályosan megfogalmazott társadalmi elvárások szabályozták, aminek következtében a brit haderőben kialakult az önálló döntéshozatal kultúrája. Az idők során a minimális (katonai) erő alkalmazása olyannyira a haderő mindennapjainak részévé vált, hogy még jóval a brit gyarmatbirodalom felbomlása után is az Észak-Írországra küldött brit csapatoknak sem voltak bevetési szabályai (*Rules of Engagement – ROE*). Természetesen a minimális katonai erő alkalmazásának elve és az önálló döntéshozatal gyakorlata nem volt elképzelhető hatékony és jól működő civil-katonai kapcsolatok nélkül, amire szintén nem érkezett sok iránymutatás Londonból. Az együttműködés alapja a bizalom volt, mivel mind a katona, mind a civil igyekezett a feladatot a helyzet függvényében olyan módon megoldani, hogy az ne hozzon szégyent a Londonban székelő kormányzatra. A brit haderő sikeresen és baráti módon működött

<sup>10</sup> Heneker, William C. G.: *Bush Warfare – The Early Writings of General Sir William C.G. Heneker*, KCMG, DSO, Edited with New Material and Introduction by Major Andrew B. Godefroy, Directorate of Land Concepts and Designs, Department of National Defence, Canada, 2009, 22–51. o.; Ellis, John: *The Social History of the Machine Gun*, Pantheon Books, 1975, 86–87. o.

<sup>11</sup> Bakos Csaba Attila: *Hagyományostól eltérő hadviselés, hagyományostól eltérő vezetészmélet*, Társadalom és Honvédelem, 2015., 3. szám, 41–51. o.

<sup>12</sup> Thornton, Rod: *Historical Origins of the British Army's Counterinsurgency and Counterterrorist Techniques*. Winkler, Theodor H. / Ebnöther, Anja H. / Hansson, Mats B.: *Combating Terrorism and Its Implications for the Security Sector*, Swedish National Defence College and the authors, 2005, 26–34. o.; Gwynn, Sir Charles W: *Imperial Policing*, Macmillan and Co., 1934, 5–14. o.

együtt a civil birodalmi tisztviselőkkel. Az esetek többségében a tisztviselők iránymutatását követve a tisztek megértették, hogy a kis háborúk sikere megköveteli a civil iránymutatást. Katonai erő ugyan tudja kezelni a tüneteket, de annak okai felszámolásához a civil közigazgatás szükséges. Nem szabad eltekinteni attól a tényről sem, hogy mind a katonatisztek, mind pedig a civil tisztviselők ugyanazon társadalmi csoportból jöttek és ugyanazokat az iskolákat végezték.<sup>13</sup>

A hasonló társadalmi közegből való származáson alapuló civil-katonai kapcsolatok brit rendszere lehetővé tette, hogy a brit haderő tisztje fejlett politikai érzékkel rendelkezzen és a döntése meghozatala előtt hallgasson más emberek véleményére, de legalább is legyen kész a felmerülő problémákat megtárgyalni. Ez a közös háttér jelentette kapcsolati rendszer a mai napig folyamatos megerősítést kap a meglévő formális/informális átfedésekből, valamint a közösen szerzett tapasztalat megosztásából. A brit haderő a kis háborúkat alapvetően civil összefüggésben közelítette meg és értelmezte, amelyben a londoni politikai elit soha nem volt türelmetlen, nem követelt gyors eredményeket. Természetesen a civil-katonai kapcsolatok brit rendszere nem mindig volt problémamentes, esetenként a katonákat akár magukra is hagyták. Ennek ellenére elmondható, hogy politikai döntéshozók bíztak a tisztek és tábornokok szakmaiságában és felkészültségében, akik szintén bíztak beosztottjaik felkészültségében, fegyelmességében és kiképzettségében. Ez a fajta bizalom képezte az alapját a brit küldetésorientált vezetésnek (*mission command*), ami mind a felelősséget, mind a feladatot lefelé delegálja azzal a máig ható eredménnyel,

hogy a brit katonák alacsonyabb szinteken nem várnak a parancsra, hanem amennyiben szükséges, bátran kezdeményeznek.<sup>14</sup>

### KONTINENTÁLIS HADVISELÉS – A POROSZ/NÉMET VONAL

A küldetésorientált vezetés kialakulása a brit gyarmatosítás kis háborúi mellett visszavezethető a kontinentális Európa nagy háborúira is. A porosz/német eredetű *auftragstaktik* (*küldetés-harcászat*)<sup>15</sup> kialakulása során, az önálló parancsnoki magatartás, a kezdeményezőkészség meghatározó szemléletté vált. A 18. század meghatározó uralkodó-hadvezére, Nagy Frigyes (porosz király) többször fenyeített meg ezredparancsnokot, mert nem cselekedett önállóan, pedig lehetősége nyílt volna rá.<sup>16</sup>

A porosz szemléletváltás úttörője, Scharnhorst porosz tábornok és katonai gondolkodó, az 1806-os jénai és austeredti vereségeket követően vezérkari főnökként vezette a porosz hadsereg újjászervezését. Véleménye szerint az arcvonal mögött, egyfajta szemledombon elhelyezkedő vezető nem rendelkezhetett pontos képpel az elől zajló eseményekről. A harc káoszában, a „háború kódén” keresztül nem láthatja a történéseket. Kizárólag az elől harcoló parancsnokok lehetnek kedvező hatással a folyó eseményekre. Hangsúlyozta, hogy a háborúra való felkészülésnek a legjobb módja az, ha a leendő parancsnokokat átfogó módon készítik fel. Olyan környezetben, mely ösztönzi az önálló döntések meghozatalát.<sup>17</sup> Az 1812-ben kiadott porosz Gyalogsági

<sup>14</sup> Thornton, i. m.: 44–46. o.

<sup>15</sup> Lippai Péter: A küldetésorientált vezetés lehetőségei és korlátai. Seregszemle, 2009., 2. sz., 31. o.

<sup>16</sup> Vandergriff, Donald E.: Misinterpretation and confusion: What is mission command and can the U.S. Army make it work? The Land Warfare Papers, 2013., 94. sz., 3. o.

<sup>17</sup> Uo. 2. o.; Pryer, Douglas A.: Growing leaders who practice mission command and win the peace. Military Review, 2013., 6. sz., 31–41. o.

<sup>13</sup> Thornton, i. m.: 36–44. o.; Crawshaw, Michael, The Evolution of British COIN, Joint Doctrine Publication 3-40, Ministry of Defence, 2012.; Callwell, C. E.: Small Wars, Their Principles and Practice, General Staff – War Office, 1906, 43–56. o.

Harcszabályzat magasabb parancsnoki szinten már a kezdeményezőkézséget, az önálló döntéshozatalt, valamint az önálló csapásmérés képességét helyezi előtérbe. Ez lényeges szemléletbeli változást jelentett a korábbi vonalharcászat sematikus elveivel és gépies mozdulataival szemben, amely a tisztek részéről nem követelt meg különösebb önállóságot, vagy kezdeményezést. Szervezeti átalakítást, korszerűsítést követően, a francia haderőtől átvett oszlopharcászat elveit követve a zászlóaljra tekintettek harcászati alapelemként, amely megkövetelte a parancsnokok részéről az egyéni döntéshozatalt és felértékelte a parancsnoki lánc szerepét, mivel a szervezet minden szintjén felelős döntéseket kellett meghozni.<sup>18</sup>

A 19. század ipari forradalma maga után vonta a fegyverzet fejlődését is. Megjelentek a hátultöltő fegyverek. Új találmányok (gép-táviró) segítették a parancsnokok közti kommunikációt. Igaz, hogy így a vezetési pontok egyúttal könnyebben azonosítható célponttá is váltak.<sup>19</sup> A vasút széleskörű terjedése mozgékonyabbá tette a haderőket. A huzagolt cső, majd az ismétlődő, később a sorozatlövő fegyverek megjelenése, a tüzérségi gránátok fejlődése véglegesen elavulttá tette a vonal és oszlopharcászatot. Generációváltás kezdődött meg a hadviselésben. A fegyveres küzdelemben beállt változások elősegítették, hogy a már kialakulóban levő új szemlélet teret nyerjen a porosz-német haderőben. A német egyesítési háborúk során szerzett tapasztalatok, továbbá az amerikai polgárháború eseményei még indokoltabbá tették a változás szükségességét a csapatok vezetése terén. Felértékelődött a kisalegységek

parancsnokainak szerepe, mivel az arcvonalak szélesebbé, szelősebbé, a zárt alakzatok egyre nyitottabbá váltak. A lövészalegységek elkezdtek szétbontakozni, így a harcot befolyásoló, helyzetfüggő döntések is egyre alacsonyabb szintre helyeződtek.<sup>20</sup>

Moltke tábornagy, a porosz királyi haderő vezérkari főnöke, későbbi német császári nagyvezérkar főnöke a német haderő alapvető vezetési filozófiájává tette a küldetésorientált vezetést. A harcászat alacsonyabb szintjein is kiemelte a delegált döntés, a kezdeményező parancsnoki magatartás fontosságát. Elkezdte kialakítani azt a szemléletet, hogy az elérendő cél meghatározásán túl a végrehajtás mikéntjét az előjáró csak a koordinációhoz szükséges minimális mértékben korlátozza. Mindennapi vezetői magatartásával is terjesztette az új vezetésszemlélet elveit. Munkássága nyomán az beépült a nevelésbe, a kiképzésbe, majd a hivatalos doktrínákba is. Egyik fő tanítása, mely a küldetésorientált vezetés alapvetésévé vált pont azt emeli ki, hogy a parancsnokoknak számtalan helyzetben kell önállóan döntenie a saját helyzetmegítélése alapján. Rossz lenne, ha parancsra kellene várniuk olyankor, amikor az nem adható. Az önálló tevékenység eredményessége növelhető, ha az előjáró szándékának megfelelően cselekszik.<sup>21</sup>

A brit vonalhoz hasonlóan a társadalmi-kulturális háttér változása is szükséges volt az küldetésorientált vezetés porosz/német változatának kialakulásához. A 19. század elejétől egészen az I. világháborúig a porosz állam kormányát, az arisztokráciát és a tiszti kart összetartotta egyfajta monarchista szemlélet, mely egyrészt a folyamatos háborúkkal

<sup>18</sup> Nagy L. István: A császári–királyi hadsereg magasabbegység-szervezete 1765–1815. Hadtörténelmi közlemények, 2012., 1. sz., 5–40. o.

<sup>19</sup> Németh József Lajos: A (stratégiai) kommunikáció és a háború kapcsolata napjainkban. Hadtudomány, 2003., 1–2. sz., 131. o.

<sup>20</sup> Kiss Álmós Péter: Generációk a hadviselésben – A negyedik generáció. Hadtudományi Szemle, 2009., 2. sz., 10–18. o.; Widder, Werner: Auftragstaktik and Innere Führung: Trademarks of German Leadership. Military Review, 2002., 2. sz., 3–9. o.

<sup>21</sup> Uo.: 3–9. o.

megszerzett területek megtartására, másrészt a liberalizmus és szocializmus eszméi tagadására irányult. A kor európai országaiban a tisztí utánpótlás elsősorban az arisztokráciából került ki. Az egyre nagyobbra duzzadó haderő azonban egyre nagyobb tisztí létszámot igényelt, így alacsonyabb származású fiatalok is bekerülhettek a tisztikarba. A tisztnek jelentkezők szűrésére, válogatására, esetleges cseréjére azonban nem volt lehetőség. Porosz-német kulturális sajátosság, hogy az arisztokrata múltú idősebb tisztí állomány saját, meglevő értékeik közvetítését is fontosnak tartotta. Tanácsokkal, intelmekkel segítették a fiatalabb állomány felzárkózását. Egy tisztjelölt, később tiszt mindig bizalommal fordulhatott előjárója felé és biztos lehetett abban, hogy az konstruktívan, építő jellegűen fogja támogatni őt. A kiképzés-felkészítés időszakában önálló feladatokat adtak az kislegeység parancsnokoknak. Nagy Frigyes már a 18. század első felében intézményesítette a tisztképzést. Scharnhorst haderőreformja után a porosz katonai iskolák átfogó ismereteket adtak mind a tisztnek, mind az altisztek számára, melyet elősegített a kiképzési szabályzók folyamatos fejlesztése, egységesítése is. A parancsnokok elsősorban agresszív kezdeményezőkétséget és nem szigorú vasfegyelmet vártak el beosztottjaiktól. A gyakorlások, gyakorlatok esetleges sikertelensége tanulságként és nem hibaként került beállításra. Képzésük során a tisztjelöltek olyan helyzeteket is gyakoroltak, ahol szándékosan meg kellett tagadniuk a parancsot anélkül, hogy az előjáró elgondolásától eltértek volna.<sup>22</sup>

## BELSŐ DINAMIKA, SAJÁTOSSÁGOK

Mind a brit, mind a porosz/német vonal vizsgálata egyértelművé teszi, hogy a küldetésorientált vezetés központi eleme a magasabb szinteken meglevő alacsonyabb hadműveleti ritmus sikeres ötvözése az alacsonyabb szinteken meglevő magas ütemű feladat végrehajtással. Ennek eredménye egy, a katonai szervezeteket függőlegesen és vízszintesen átható működési harmónia, amely egyfajta önszinkronizáló mechanizmusként sikeresen hangolja össze a magasabb szinteken meglevő általános vagy nagyobb erőkétfajtást az alacsonyabb szinteken jelentkező specifikusabb vagy kisebb tevékenységekkel. Az alárendeltek felhatalmazása, felelősséggel való felruházása eredményeként jelentkező cselekvési szabadság, a nagyfokú önállóságon nyugvó feladat-végrehajtás sikeresen ötvözi az alárendeltek kezdeményezőkétséget és az előjáró szándékát.<sup>23</sup>

Miközben az előjáró szándéka nagyban meghatározza a „mit”, az alárendeltek tevékenysége egyértelműsíti a „hogyan”. Ennek eredményeként a hadművelet hatásossága és hatékonysága egymást erősít, így érve el összhangot. A küldetésorientált vezetés továbbá sajátossága, hogy a parancs nem hagyományos értelemben vett lineáris és merev utasítások összessége. Az alárendelteknek lehetősége van a küldetés megvalósíthatóságát megkérdőjelezni amennyiben úgy gondolják, hogy az előjáró elgondolása nincs összhangban a kialakult helyzettel, vagy nem áll rendelkezésre megfelelő erőforrás. Amennyiben azonban megszületik egyfajta

<sup>22</sup> Pryer, i. m.: 31-41. o.; Kirkland, Faris R.: Auftragstaktik, How U.S. Army officers disgruntled by the culture of “looking good” and “ticket-punching” survived the system, became generals and created a revolution in military leadership. [http://www.fs.fed.us/fire/doctrine/philosophy/source\\_materials/auftragstaktik-kirkland.doc](http://www.fs.fed.us/fire/doctrine/philosophy/source_materials/auftragstaktik-kirkland.doc) (letöltés időpontja: 2015. nov. 16.)

<sup>23</sup> Boyd, John: Patterns of Conflict. 1986., [www.d-n-i.net/boyd/pdf/poc.pdf](http://www.d-n-i.net/boyd/pdf/poc.pdf) (letöltés időpontja: 2005. jún. 15.); Újházy, László: Some Thoughts on the Command Structure of EUFOR Operation ALTHEA. Műszaki Katonai Közlöny (Online), 2013. különszám, 11-12. o.

„megállapodás” az előjáró és az alárendeltek között, az előjárónak minden alapja megvan ahhoz, hogy a beosztottól elvárja a feladat sikeres végrehajtását. A közös erő kifejtésként jelentkező alulról felfelé irányuló kezdeményezés és a felülről lefelé irányuló szándék eredményeként a feladat jelentősebb kohézióvesztés nélkül kerül végrehajtásra, mivel lehetővé teszi a katonai szervezetek számára a változó feltételekhez való sikeres alkalmazkodást. A küldetésorientált vezetés tehát sikeresen ötvözi a hagyományos katonai tervezés előnyeit, valamint a tanulásban és alkalmazkodásban rejlő lehetőségeket. Ennek a kétirányú – a rendet és a rendezetlenséget egyaránt megjelenítő – de egymást erősítő folyamatnak az eredményeként az előjáró által megalkotott gondolati struktúra, valamint az alárendeltek által megélt valóság közötti különbség áthidalhatóvá válik.<sup>24</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen írás bemutatta a küldetésorientált vezetést, részletezte a sikeres alkalmazásához szükséges szemlélet meghatározó elemeit, valamint ismertette a kialakulásában közrejátszott történelmi eseményeket. Felvillantva napjaink hatályban levő szövetséges doktrínáit, bemutatta a küldetésorientált vezetést meghatározó tényezőket, alapvetéseket. Kiemelte azokat a korszakokon átívelő, általános érvényű következtetéseket, amelyek támpontul szolgálnak e vezetési filozófia helyének,

szerepének megtalálásakor. A szerzők irányt akarnak mutatni egy minőségileg jobb vezetési kultúra kialakítására a Magyar Honvédségben, amely a napjaink kihívásaira keresett válaszokat is magában hordozhatja. Remélhető, hogy a felkelők ellen vívott szövetségi összhaderőnemi műveletek tapasztalatainak hazai doktrínák rendszerébe történő beépítésével lehetővé válik az összegyűlt ismeretek, valamint a magyar hadtörténelemben még ki nem aknázott tudás ötvözése. A szövetségi tagságból fakadó interoperabilitás szükségességét szem előtt tartva kell létrehozni egy, a magyar vezetői gondolkodást befolyásoló elvrendszert, amely a tiszti, vezető altiszti kiképzés-felkészítés meghatározó részévé válhat.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1 AJP-01(D) Allied Joint Doctrine, NATO Standardization Agency, 2010.
- 2 AJP-3(B) Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations, NATO Standardization Agency, 2011.
- 3 Bakos Csaba Attila: Hagyományostól eltérő hadviselés, hagyományostól eltérő vezetésszemlélet. *Társadalom és Honvédelem*, 2015., 3. szám, 41–51. o.
- 4 Boyd, John: Destruction and Creation. 1976, [www.belisarius.com/modern\\_business\\_strategy/boyd/destruction/destruction\\_and\\_creation.htm](http://www.belisarius.com/modern_business_strategy/boyd/destruction/destruction_and_creation.htm) (letöltés időpontja: 2005. márc. 22.)
- 5 Boyd, John: Patterns of Conflict. 1986., [www.d-n-i.net/boyd/pdf/poc.pdf](http://www.d-n-i.net/boyd/pdf/poc.pdf) (letöltés időpontja: 2005. jún. 15.)
- 6 Callwell, C. E.: *Small Wars, Their Principles and Practice*, General Staff – War Office, 1906, 43–56. o.
- 7 Crawshaw, Michael, The Evolution of British COIN, Joint Doctrine Publication 3-40, Ministry of Defence, 2012.
- 8 Ellis, John: *The Social History of the Machine Gun*. Pantheon Books, 1975, 86–87. o.
- 9 Gwynn, Sir Charles W: *Imperial Policing*, Macmillan and Co., 1934, 5–14. o.

<sup>24</sup> Mintzberg, Henry: Crafting Strategy. Harvard Business Review, 1987., 69–70. o.; Mintzberg, H. and Waters J. A.: Of Strategies, Deliberate and Emergent. Strategic Management Journal, 1985., 257–272. o.; Boyd, John: Destruction and Creation. 1976, [www.belisarius.com/modern\\_business\\_strategy/boyd/destruction/destruction\\_and\\_creation.htm](http://www.belisarius.com/modern_business_strategy/boyd/destruction/destruction_and_creation.htm) (letöltés időpontja: 2005. márc. 22.); Marsai Viktor: Az arnhem-i csatában nyújtott német katonai teljesítmény az Auftragstaktik tükrében. *Társadalom és Honvédelem*, 2009., 3. sz., 29–50. o.

- 10 Heneker, William C. G.: Bush Warfare – The Early Writings of General Sir William C.G. Heneker, KCMG, DSO, Edited with New Material and Introduction by Major Andrew B. Godefroy, Directorate of Land Concepts and Designs, Department of National Defence, Canada, 2009, 22–51. o.
- 11 Kirkland, Faris R.: Auftragstaktik, How U.S. Army officers disgruntled by the culture of “looking good” and “ticket-punching” survived the system, became generals and created a revolution in military leadership. [http://www.fs.fed.us/fire/doctrine/philosophy/source\\_materials/auftragstaktik-kirkland.doc](http://www.fs.fed.us/fire/doctrine/philosophy/source_materials/auftragstaktik-kirkland.doc) (letöltés időpontja: 2015. nov. 16.)
- 12 Kiss Álmos Péter: Generációk a hadviselésben – A negyedik generáció. *Hadtudományi Szemle*, 2009., 2. sz., 10–18. o.
- 13 Lippai Péter: A küldetésorientált vezetés lehetőségei és korlátai. *Seregszemle*, 2009., 2. sz., 30–44. o.
- 14 Marsai Viktor: Az arnhemi csatában nyújtott német katonai teljesítmény az Auftragstaktik tükrében. *Társadalom és Honvédelem*, 2009., 3. sz., 29–50. o.
- 15 Mintzberg, H. and Waters J. A.: Of Strategies, Deliberate and Emergent. *Strategic Management Journal*, 1985., 257–272. o.
- 16 Mintzberg, Henry: Crafting Strategy. *Harvard Business Review*, 1987., 69–70. o.
- 17 Nagy L. István: A császári-királyi hadsereg magasabbegység-szervezete 1765–1815. *Hadtörténelmi közlemények*, 2012., 1. sz., 5–40. o.
- 18 Németh József Lajos: A (stratégiai) kommunikáció és a háború kapcsolata napjainkban. *Hadtudomány*, 2003., 1–2. sz.
- 19 Pryer, Douglas A.: Growing leaders who practice mission command and win the peace. *Military Review*, 2013., 6. sz., 31–41. o.
- 20 Thornton, Rod: Historical Origins of the British Army’s Counterinsurgency and Counterterrorist Techniques. Winkler, Theodor H. / Ebnöther, Anja H. / Hansson, Mats B.: Combating Terrorism and Its Implications for the Security Sector, Swedish National Defence College and the authors, 2005, 26–34. o.
- 21 Újházy László: Allied Joint Force Command Headquarters Brunssum’s Deployed Joint Forces Headquarters Training, AARMS, 2008., 3. sz., 445–451. o.
- 22 Újházy, László: Some Thoughts on the Command Structure of EUFOR Operation ALTHEA. *Műszaki Katonai Közlöny* (Online), 2013. különszám, 11–12. o.
- 23 Vandergriff, Donald E.: Misinterpretation and confusion: What is mission command and can the U.S. Army make it work? *The Land Warfare Papers*, 2013., 94. sz.
- 24 Widder, Werner: Auftragstaktik and Innere Führung: Trademarks of German Leadership. *Military Review*, 2002., 2. sz., 3–9. o.

## KÉZI RUDOLF ÖRNAGY: A KORSZERŰ AMERIKAI GÉPESÍTETT HADOSZTÁLY TÁBORI TŰZÉR TÁMOGATÁSÁNAK AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

*“If you don’t have enough artillery, quit!”<sup>1</sup>*  
(General Richard Cavasos)

Írásomban a kor színvonalának megfelelő, modern gépesített hadosztály tábori tüzér támogatásának általam belátható mélységig történő – bemutatására, elemzésére és néhány aktuális kérdés felvetésére vállalkozom. Célom a tábori tüzér támogatás fontosságának megvilágítása hadosztály szinten, a napjainkban zajló változások és jövőbeni perspektívák tükrében, alapul véve mindehhez az Amerikai Egyesült Államok hadseregét.

Tanulmányomban bemutatom azt is, hogy a közelmúlt-béli háborús események tapasztalatait felhasználva a szövetséges USA hadereje hogyan alakítja ki a jövőbeni rendszert, milyen fejlesztéseket tervez ezen a területen.

### A TŰZTÁMOGATÁS

A mai modern hadseregek kivétel nélkül nagy hangsúlyt fektetnek a korszerű, minden szintet átölelő, hatékony tűztámogatás megvalósítására. Bevezetésképpen tisztázzunk néhány alapfogalmat, melyek meghatározzák ezen írás gerincét:

*„A tűztámogatás a megosztott irányzástűz eszközök, harci repülőeszközök, és más pusztító és nem pusztító eszközök összpontosítását és alkalmazásának koordinálását jelenti az adott harci alkalmazási terv tűztámogatásában. A tűztámogatás magába foglalja az aknavetőket, a tábori tüzérseget, a haditengerészeti tüzérseget, a légvédelmi tüzérseget an-*

*nak másodlagos feladataként és a légi-csapásmérő eszközöket. A nem pusztító eszközöket az elektronikai harceszközök, a katonai hírszerző szervezetek képességei, valamint a világító és ködképző anyagok jelentik.”<sup>2</sup>*

*„A tüzérő és a manőver két különböző fogalom, de mégis elválaszthatatlanok egymástól. A tüzérő magába foglalja az összes fegyvert – közvetlen és megosztott irányzást – ami a parancsnok rendelkezésére áll.”<sup>3</sup>*

A tűztámogatás a teljes tüzérrőnek csak egy, mégis nagyon fontos része és egy nagyon összetett rendszer. Ha egy zenei példával akarom illusztrálni, akkor úgy jellemezném, hogy magába foglalja a zenemű megrendelőit, a zeneszerzőket, a karmestereket, a muzsikusokat, zenekarokat és a közönséget is.

Egy adott tűztámogatási feladat végrehajtása úgy történik, hogy felmerül az igény valamilyen hatás elérésére, mely lehet akár egy feltételezett ellenséges szándék megváltoztatására irányuló intézkedés (nem halálos), vagy számos esetben akár konkrét tűzfeladat (halálos) kivitelezése is. Másként megfogalmazva: kiválasztásra kerül egy cél (célpont) és a hozzá leginkább illő tűztámogató (kölcson) hatás. Ez az információ a zenemű

<sup>1</sup> „Ha nincs elég tüzérseged, lépj le!”

<sup>2</sup> FM 6-20-20 A tűztámogatás harcászati, technikai és eljárási kérdései a zászlóalj és attól alacsonyabb szintű harci kötelék részére, 1997. p. 13.

<sup>3</sup> Tűztámogatás az összefegyvernemi harcban, szerk. HVK, Euroatlanti Integrációs Munkacsoport, Budapest, 1996. p. 6.

első, kezdeti sorai közé tartozik, amely művet a zeneszerző felkérés alapján ír, például egy verset zenésít meg. Elolvassa többször a költeményt, megismeri és megérti a megzenésítéssel elérni kívánt hatást, azaz a tűztámogató beazonosítja a célt, tüzet tervez rá. A zeneszerző tisztázza a felkérést, kialakul fejében a dallam, papírra veti, megírja a kottát. A kotta egyben írásos formában rögzíti az elgondolt dallamot, úgy, mint a tűztámogató – a tűztervezés teljes folyamatán végigment – cél(pont)ra vonatkozó adatok összességét. A karmester a kész művet odaadja, majd levezényli a végrehajtásra kijelölt – arra legalkalmasabb – zenekarnak. A megtervezett tűztámogatási feladatot a tűzalegységek, a tüzeket koordináló elemek „karmesteri jeleire” végrehajtják. Attól függően, hogy időben és térben éppen melyik hangszer, milyen intenzitással, milyen hosszban szólal meg, kialakul egy hatás a közönség fülében. Ez a hatás az elején megtervezett, elvárt végállapot is egyben. A közönség felállva tapsol. A kilőtt gránátok, rakéták a célban csapódnak be. Már csak az értékelés marad, a másnapi kritika a lapokban, a tűzmegfigyelő által jelentett BDA (Battle Damage Assessment),<sup>4</sup> azaz a célban okozott veszteségi fok.

A tábori tüzer támogatás a tűztámogatás egyik alkotórésze. Ennek, az összefegyvernemiség bástyájának is aposztrofált, a hagyományos háborúkat akár alapjaiban eldőntő tényezőnek több szintje létezik. Attól függően, hogy milyen szintű katonai szervezeteket (zászlóalj, ezred, dandár, hadosztály, hadtest) veszünk alapul, különböző méretű és szervezettű tűzérsegről beszélünk. Fontos különbség van azonban abban, hogy az adott tüzer kötelék szervezetszerűen az összefegyvernemi kötelékhez tartozik-e, vagy sem.

Zászlóalj szinten a szervezetszerű tűzérseg eszközei általában 100 milliméter űrméret-hez közeli (81 mm, 105 mm, 120 mm, stb.) (önjáró) aknavetők, vagy könnyű tarackok, melyek szakasz-, vagy üteg szinten szervezve a zászlóaljparancsnok közvetlen alárendeltségében vannak.

Dandár szinten az előzőeknél jóval 100 milliméter űrméret fölötti a tűzérseg fegyver-arszenálja: tarackos-, ágyútarackos tűzérosztály vontatott-, vagy önjáró kivitelben, a dandárparancsnok közvetlen alárendeltségében.

Harcászati szinten a tábori tüzer támogatás következőképpen néz ki: a harc fajtájától függően a zászlóalj(ak) alapvetően a saját szervezetszerű tűzérsegüket alkalmazzák, elsősorban közvetlen támogatás standard harcászati feladat<sup>5</sup> szabályai szerint. A dandár tűzérosztálya elsősorban a dandár saját harcát támogatja ugyanilyen típusú standard harcászati feladattal. A dandárparancsnok – a tűzkoordinátor (hatáskoordinátor)<sup>6</sup> szakmai tanácsait figyelembe véve – a kapott feladattól függően az alárendeltségébe tartozó tűzérosztálynak feladatul szabja, hogy a harc melyik fázisában, meddig, milyen prioritással, mekkora erővel támogassa az adott zászlóaljat, vagy zászlóaljakat. A zászlóaljak ezeket a tűzcsapásokat beillesztik a tűztámogatási tervükbe. Előfordulnak kivételek, amikor egy (vagy több) üteget hosszabb időre is egy adott zászlóalj támogatására jelölnek ki (ekkor általában a dandár is nagyobb erejű tűztámogatásban részesül az előljáró részéről). A betervezett feladatokon kívül érkehetnek azonnali tűzkérések a célok beazonosítási folyamatának részeként a nagyértékű célok<sup>7</sup> (HVT-High Value Targets), vagy a nagyfon-

<sup>4</sup> Battle Damage Assessment = Okozott veszteség értékelés

<sup>5</sup> AArtyp-5(A) NATO Közvetett Tűztámogatási Rendszerek Harcászati Doktrínája, 2015. p 45

<sup>6</sup> általában a dandár szervezetszerű tűzérosztályának parancsnoka

<sup>7</sup> Ált/214 Magyar Honvédség Összhaderőnemi Célkezelési (Targeting) Doktrína, 2015. p 1–5



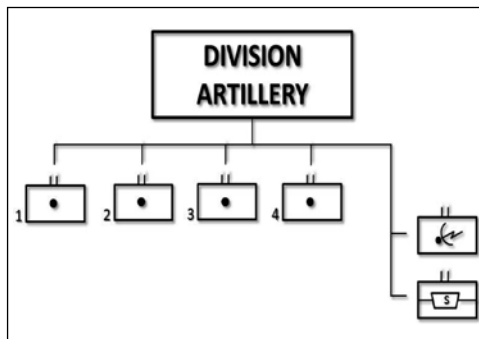
tosságú célok<sup>8</sup> (High Pay-off Targets) megjelenésekor, valamint a tüzérségi ellentűz (Artillery Counterfire) kiváltásakor.

Egyel magasabb, hadműveleti szinten ez úgy történik, hogy a hadosztály szervezetszerű tüzér egysége (dandár, ezred) elsősorban a hadosztály mélységi harcát támogatja, másodszorban – figyelembe véve az alárendelt dandárok kapott harcfeladatait – támogatja az adott dandár harctevékenységet, meghatározott erővel és időtartamban. Ez utóbbit nevezzük a tüzérség általános támogatás standard harcászati feladatának. A hadosztály tüzér egységének egyes tüzérosztályai standard harcászati feladatként megerősíthetik az összefegyvernemi dandárok tüzérosztályait is.

Hadosztály szinten a tábori tüzér támogatás elsődlegesen az általános támogatás elvei szerint a mélységi harc támogatásával és az ellenséges tüzérség elleni harc megvívásával valósul meg.

A mai modern (gépesített) lövész hadosztályok általában egy szervezetszerű tüzérdandárral (vagy ezreddel) rendelkeznek (1. kép), melyek jellemzően 2-4 harcoló tüzérosztályt, törzstámogató-, tüzér-felderítő alegységet tartalmaznak. Legfontosabb feladata a hadosztály mélységi harcának 30–50 km mélységben történő támogatása. Alapvetően a rendelkezésre álló tüztámogató erőforrás képességei határozzák meg, hogy mekkora ez a területi kiterjedés, mivel a csöves tüzérség általában maximum 30–40 km-ig, míg a sorozatvető tüzérség általában 60 km-ig képes hatékonyan működni (természetesen vannak ettől jóval nagyobb lőtávolság elérésére képes eszközök is).

A hadosztály tüzér dandár (ezred) parancsnoka egyben a hadosztály tüzköordinátora (hatásköordinátora) is, aki a hadosztályparancsnok első és legfőbb tanácsadója a tüztámogatást érintő kérdésekben.



1. kép. Hadosztály tüzérség felépítése

A hadosztály tüzérség, vagy ahogyan sok összefegyvernemi parancsok emlegeti: „az igazi erőszorozó tényező” az elmúlt évek katonai műveleteiben inkább békekényszerítő-békefenntartó feladatokat látott el, nem a klasszikus és hagyományos értelemben vett, hadosztály szintű tüztámogatási feladatokat.

Az amerikai hadsereg is átalakítást hajtott végre az iraki-afganisztáni hadszíntéren beállt nem hagyományos hadviselés kapcsán a tüzérség és vele együtt a hadosztály tüzérség területén is. Mivel a tábori tüzérség tömeges alkalmazásának szükségessége a támadások gyors sikereinek elérése után csökkent, háttérbe szorult, ezért „ki kellett találni” számára egy másodlagos feladatrendszert az elhúzódó, nem hagyományos katonai műveletekben. Az alaprendeltetés-től eltérő feladatrendszer megalkotására szükség is volt, hiszen a rendelkezésre álló, alapvetően jól képzett, sokféle feladtrehajtására képes tüzér katona elérhető volt a „megfáradt” gyalogosok, behívott tartalékosok valamilyen szintű tehermentesítésénél. Ez a másodlagos feladat volt számukra a CMO<sup>9</sup> (2. kép).

<sup>8</sup> Ált/214 Magyar Honvédség Összhaderőnemi Célkezelési (Targeting) Doktrína, 2015. p 1–5

<sup>9</sup> CMO – Civil-Military Operations (Civil-katonai műveletek)



2. kép. Civil-katonai műveletek

A további sikerek elérése érdekében a hadosztály tüzérség alárendelt szervezeteit az éves rotációs terv szerint békefenntartó szerepkörben alkalmazták a különböző hadszíntereken. Több hadosztálynál a tüzer erőket nem megszüntették, hanem deaktiválták az egységeket, alegységeket. Természetesen a megkövetelt számú tábori tüzer erőforrás ezután is rendelkezésre állt, többségében készenléti alegységekbe szervezve, hogy kielégítsék és végrehajtsák az esetleges tűzkéréseket, célkezeléssel kapcsolatos tűzcsapásokat, ellentüzeket, világító, vagy erődemonstráló feladatokat. Az egyéb folyó katonai műveletek tüzer támogatása szintén folyamatos volt.

Miután a politikai döntések az iraki–afganisztáni hadszíntérről lassú kivonást határoztak meg a szövetséges erők számára, szükség volt a korábbi tüzer szakmai feladatok teljes körű visszavételére, ennek nyomán a hadosztály tüzérségek reaktiválására

is. Az amerikai hadsereg 2016-ig tíz, hadosztály szervezetébe tartozó tüzer dandár rendszerbe való reaktiválását tervezi. Ez a folyamat egyrészt az amerikai politika a világ biztonságpolitikai változásaira adott egyfajta válaszlépése, másrészt a már jól bevált és hagyományos tüzer szervezeti forma nagyfokú modernizációjára kidolgozott terv<sup>10</sup> része. Ez utóbbinak az az oka, hogy a folyamatos haderő-felülvizsgálatok kimutatták: a jövőre nézve nagy szükség van a hadosztálytüzérségre, annak támogató szerepére. Megállapítást nyert, hogy nem elég a jelenlegi – egyébként a kor színvonalának megfelelő – tüzérség reaktiválása, szükség van annak modernizációjára is.

Vegyük sorra a 2016–2020-ig kitűzött főbb célokat:

<sup>10</sup> The Fires Force Modernization Strategy 2020.



3. kép. AN/TPQ-53 radar

### Radarak, szenzorok

A nyolc különböző típusú, az öregedéssel, elavulással és egyre több fenntartási, karbantartási költséggel küzdő, 90°-os látószögű szenzor-rendszer helyett 360°-os felderítésre képes, elektronikailag sokkal modernebb, tehergépjárműre szerelt AN/TPQ-53 radar (3. kép) rendszeresítését a tervezik az említett hadosztályok szintjén. Ez a radar 500 métertől 60 km-ig képes adatokat szolgáltatni, főként az ellenséges tüzérségről, annak tevékenységéről. Használatuk alapfeltétel a tüzérségi ellentűzek időbeni, pontos és hatásos kiváltására.

### Célmeghatározó műszerek, harci elektronika

A modern tűzvezető rendszerekhez tökéletesen illeszkedő, gyors digitális adatátvitellel működő célmeghatározó és tűzkérő készülé-

léksomag egyesíti a felderítő műszerek<sup>11</sup> a műholdas helymeghatározók, a különböző harci laptopok, kézi készülékek előnyös tulajdonságait. A célt, annak felderítése után pillanatok alatt előkészítik tűzkérésként, vagy felderítési adatként történő továbbítás-hoz.

### Tűzeszközök

Fontos megállapítás, hogy új eszközt bevezetni, vagy tüzérségi eszközt cserélni nem szándékoznak, a meglévőket modernizálni, fejleszteni annál inkább.

Löveganyag tekintetében megmaradnak az eddig rendszeresített M777A2, 155 mm-es vontatott ágyútarackok (4. kép), az M109A7, 155 mm-es Paladin önjáró tarackok (5. kép),

<sup>11</sup> JETS-nek nevezték el – Hand-Held Precision Targeting Devices (HHPTD=kézi precíziós célmeghatározó készülékek)



4. kép. M777A2 ágyútarack



5. kép. M109A7 Paladin önjáró löveg





6. kép. MLRS harcigép

valamint M270 MLRS sorozatvetők (6. kép) mellett. Ezeknek az eszközöknek a maximális lőtávolsága 40-300 km terjed.

Az M777A2 („Triple Seven”), – mint az első, teljesen digitális tűzvezető rendszerrel<sup>12</sup> ellátott vontatott ágyútarack – tekintetében modernebb szoftver és gyorsabb számítógépek kerülnek az eszköz repertoárjába. A lőszerokről később esik szó.

A közel 36 tonna harci súlyú M109A7, 155 mm-es Paladin („kóbor lovag”) önjáró lövegen alkalmazott legfőbb változtatás a mindent digitálisan kezelni tudó M109A6-után az „automatikus tüzelőállás-kiválasztás és elfoglalás” opció, valamint az ehhez köthető, már menet közbeni lövegcső-kioldás, irányzás-funkciók. Mindez szerves része a fejlesztés „shoot-and-scoot”<sup>13</sup> képesség kialakítá-

sának, mely villámgyors tűzcsapásokkal és tüzelőállás-váltásokkal – nagy hangsúlyt fektetve a saját erők megóvására – hajtja végre tűzfeladatait.

A hadosztályok legnagyobb lőtávolsággal bíró (akár 300 km-ig) eszközei az M270 MLRS sorozatvetők. A korábban bevált hordozórendszer nem sokat változik, viszont a különböző rakéták (tovább)fejlesztése az első helyen szerepel. A rakéták közül kiemelkedők a GPS-vezérelt G-MLRS-ek,<sup>14</sup> melyek az alkalmazott, mára már eléggé kifinomult harci tűzvezető rendszer segítségével döntő hatást érhetnek el a harcok korai fázisában. A tervekben szerepel továbbá az elektronika fejlesztése és az újratöltés gyorsítása is.

<sup>12</sup> DFCS – Digital Fire Control System (Digitális tűzvezető rendszer)

<sup>13</sup> Shoot-and-scoot = (fire-and-displace or fire-and-move)

Tüzel és elrohan; tűzérségi taktika: a tűzfeladat végrehajtását követően az eszköz azonnal elhagyja a tüzelőállást.

<sup>14</sup> G-MLRS – Guided-Multiple Launch Rocket System (Írányított sorozatvető-rakéta rendszer)

## Tűzvezetés

Az Egyesült Államok hadseregében az elmúlt húsz évben tábori tüzérség és tűztámogatás elsődleges rendszere az AFATDS<sup>15</sup> volt. Létezett és ma is létezik mellette más, hasonló számítógépes program is, melyek a különböző fegyverrendszerek irányítását, tűzvezetését végzik. A teljes amerikai hadsereg „különböző tűzvezető rendszerei szoftvereinek (nem csak tűzér) egy rendszerbe való integrálása”<sup>16</sup> elképzelésbe illeszkedve a Tűztámogatási Kiválósági Központ<sup>17</sup> tervet dolgozott ki annak érdekében, hogy az egyéb, tűztámogatással kapcsolatos szoftverek, alkalmazások egy integrált szoftverbe kerüljenek bele. Ennek megfelelően 2018-ra vezetik be az „AFATDS-II Increment” névre keresztelt szoftver-rendszert, mely majd magába foglalja az összes, tűztámogatáshoz köthető funkciót.

## Lőszer

A kitűzött célok között szerepel a precíziós- a precízióshoz közeli-, és a hagyományos lőszer

szerek továbbfejlesztése is. A terület-tűzek, nagyobb kiterjedésű földi célok ellen alkalmazott hagyományos lőszer

fejlesztése a hatásosság növelését célozza meg. Kevesebb, de hatékonyabb lőszerfelhasználással kívánják megoldani a jövőbeni tűzfeladataikat. Ezt elsősorban a robbanóanyagok másfajta összetételével és a repeshatást kiváltó gránáttestek formai-szerkezeti kialakításával kívánják elérni.

A precíziós- és a precízióshoz közeli lőszer

fejlesztése kapcsán elsősorban a megbízhatósági mutatók javítása (jelenleg 84–92%) a cél. Itt főként a GPS-irányítású Excalibur-

lőszercsalád és a XM1156 PGK<sup>18</sup> típusok kapnak főszerepet. Kiemelt feladatnak számít ez utóbbiakból a fegyveres erők által megigényelt raktári mennyiségek gyártói leszállítása, ezáltal a csapatkészletek feltöltése.

## Interoperabilitás

Fontos az összefegyvernemi egységekkel és a többi tűztámogató elemmel (pl.: hadihajó tüzérség, légítámogatás) való együttműködés gördülékeny végrehajtása, az informatikai kapcsolódások minden oldalú biztosítottasága. Nagy kihívást és feladatot jelent nemzeti szinten is a különböző állandó, vagy eseti jelleggel létrehozott harctéri hálózatok üzemeltetése. A digitális adatátvitelre történő áttérés nagy előrelépést jelentett a hadosztály tábori tűzér támogatása részére is, de mindenképpen szükség van a rendszerszemlélet fenntartására. Hatalmas adatmennyiség „kering” egyszerre az éterben. A célok részletes adatait, az azokban beállt változásokat, a tűztámogató erők aktuális helyzetét, tevékenységét, a tűzkoordinációs feladatokat, rendszabályokat, a radaroktól, szenzoroktól érkező jelentéseket, a beérkező tűzigényeket, az általános helyzetet, stb. feldolgozni, továbbítani kell.

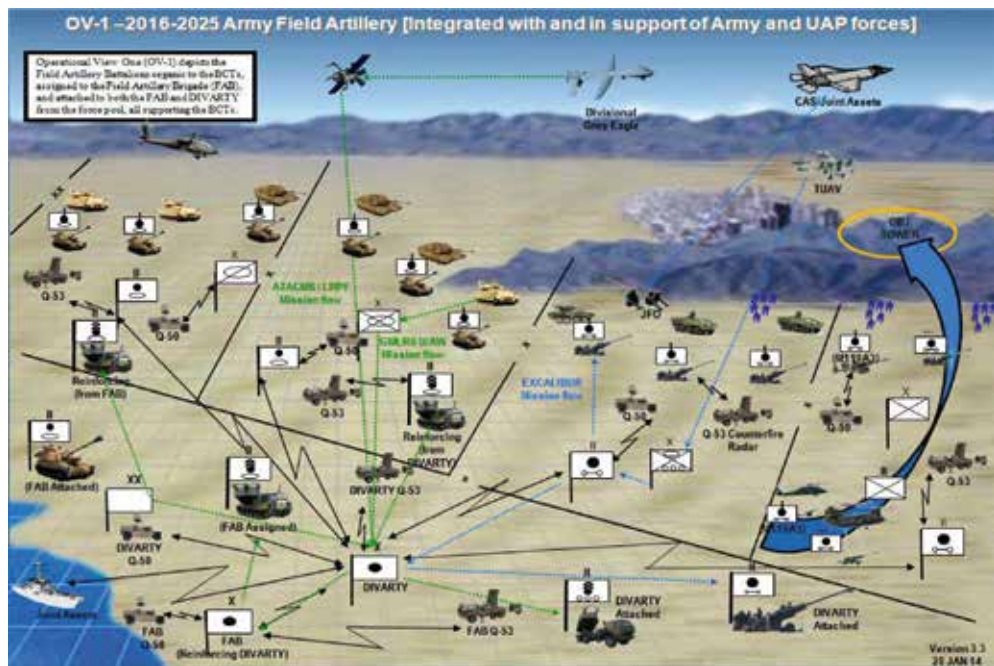
Ezeknek a feladatoknak az elvégzése a hadosztály tűzkoordinációs részlegre (hatáskoordináló részleg) hárul. Ugyanúgy, mint az általános tűztámogatás megvalósítása, vagy a dandárok tűztámogatásának megerősítése, koordinálása (7. kép). Mint azt korábban már leírtam, az általános támogatás feladat leginkább a mélységi harc támogatásával és az ellenség tüzérsége elleni harccal valósul meg, ezért a hadosztály tűzkoordinációs részleg általában előretolt művelti központból végzi a harctevékenység tűztámogatásának koordinálását. Az előretolt művelti központban tevékenykedik a hadosztály tűzérdandárának

<sup>15</sup> AFATDS – Advanced Field Artillery Tactical Data System (Fejlett tábori tűzér harcászati adatrendszer)

<sup>16</sup> Common Operating Environment (COE=Közös művelti környezet)

<sup>17</sup> Fires Center of Excellence – Fort Sill, Oklahoma, USA

<sup>18</sup> Precision Guidance Kit=Precíziós irányító készlet



7. kép. A hadosztály tűztámogatásának megvalósulása

(-ezredének) parancsnoka, aki a hadosztály tűzkoordinátora (hatáskoordinátora), a hadosztályparancsnok tűztámogatást érintő kérdésekben a legfőbb tanácsadója. Itt futnak össze azok a korábban leírt információk, amelyek feldolgozása a beosztott állomány feladatkörébe tartoznak. A digitális környezet biztosította gyors adat rögzítés, továbbküldés, értékelés és kész tűzparancsok továbbítása nagyban segíti az itt folyó munkát. A jövőbeni fejlesztési tervek is rámutatnak, hogy a beiktatott szűrőknek köszönhetően a rendszerek sokkal letisztultabb, pontosabb, és specifikusabb információt továbbítanak a megfelelő csoportok illetve szakemberek felé, mint korábban.

### Járulékos veszteségek

Mindenképpen szükséges megemlíteni a járulékos veszteségek kérdését is. „Meg kell tenni minden ésszerűen megvalósítható óv-

intézkedést annak érdekében, hogy a támadás során az eszközök és módszerek helyes megválasztásával elkerüljük, minden esetben minimalizáljuk, a polgári személyek életének várható esetleges elvesztését, a polgári személyek esetleges sérülését és a polgári objektumokban történő károkozást.<sup>19</sup> (CD)<sup>20</sup>.” Ez a fajta szemlélet és célkitűzés minden feljebb felsorolt jövőbeni rendszer-kialakításra, fejlesztésre, érvényes. A nem hagyományos hadviselés COIN műveletei<sup>21</sup> megmutatták, hogy amennyiben „a szívek és az elmék megnyerése”<sup>22</sup> nem sikerül, a küldetés sem lehet sikeres. Ebből következik, hogy a civil áldozatok számának minimalizálása elemi érdek.

<sup>19</sup> MH ÖHP Célkezelési (Targeting) doktrína, 2014. p. 42.

<sup>20</sup> CD – Collateral Damage = Járulékos veszteség

<sup>21</sup> Counterinsurgency=Lázadók elleni tevékenység

<sup>22</sup> „Hearts and minds” – FM 3-24 MCWP3-33.5 Counterinsurgency, 15 December 2006. p A-5

Ehhez kellene az az a fajta pontos célmeghatározó eszközök, precíziós lőszer, továbbá speciális harci elektronika, melyek a hadosztályok tábori tüzér elemeinél is megtalálhatók, vagy a későbbiekben fellelhetők lesznek. Ezek a rendszerbe foglalt eszközök és a felkészült elemző-értékelő, majd a végrehajtó állomány biztosítják a járulékos veszteségek csökkentését.

### Következtetések

Az elmúlt években, évtizedben akármennyire is a nem-hagyományos katonai műveletek kaptak főszerepet a világ más-más művelési területein, a jelen kor jelentős hadseregeinél a különböző időközönként megtartott és komolyan vett, haderőre vonatkozó felülvizsgálatok azt az eredményt hozták, hogy igen is szükség van a hagyományosnak nevezett „minták” visszaállítására minden területen. A hidegháború befejeztével és a terrorizmus

elleni globális harccal egy régi-új fajta hadviselési mód vette kezdetét, mely rávilágított arra, hogy ezekben a műveletekben a hagyományos hadseregek nem alkalmazhatók egy az egyben úgy, mint ahogyan azt a könyvekben a nagy hadvezérek leírták. Az ellenség nem látható, nem mindig jön nyíltan szembe és nem is mindig használ fegyvert a pusztításhoz. Hosszú évek alatt kialakult ennek a fajta szembenállási módnak a harci kultúrája, ám túl sok energiát emésztett fel, elfedte a figyelmet a világ más területeiről: az afrikai háborúk, Észak-Korea, de főként az ukrán válság megmutatták, hogy a hidegháború újra kialakulhat, a szemben álló felek újra más reguláris hadseregek katonái lehetnek. Szükség van ezért a korábban bevált, nagy erőfeszítések árán kialakított szervezeti elemekre, ha más miatt nem, az erődemonstrálás, az elrettentés végett. Aki harcolni akar, az számba veszi az ellenség erejét és az alapján mérlegel, von le következtetéseket. Ha a rendszerben deakti-



8. kép. Tűzfeladat közben



váljuk, másra alkalmazzuk a régi képességeket, akkor lassan elsorvasztjuk őket, ezért a főlény megragadása érdekében meg kell őket tartani, sőt fejleszteni szükséges. Ezt teszi most az Egyesült Államok hadserege is a magasabb szintű tűzérzéssel. Nem a mennyiség növelése a cél, hanem a képesség alapú, minőségi tűzérzés.

Megállapították, hogy a hadosztályok tűzér egységei részére betervezett fejlesztések kellően megalapozzák a jövőbeni hadszínterek hadműveleti szintű tábori tűzér támogatásának sikereit. A nagy lőtávolsággal rendelkező eszközök bevetetők már a harcok korai fázisában, akár a hadszínteret alakító műveletekben, akár precíziós löszereikkel nagy távolságon is, - a légifőlény/légiuralom megszerzése nélkül is – csapások végrehajtására az ellenséges célok (különleges létesítmények, kulcsszemélyek, infrastruktúra, stb.) ellen (8. kép).

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. AArtyP-1(A) (STANAG 2934) Artillery Procedures (2004)
2. AArtyP-5(A) (STANAG 2484) NATO közvetett tűztámogatási rendszerek harcászati doktrínája (2010)
3. Artillery Operations (MCWP 3.16.1)
4. Counterinsurgency (FM 3-24 MCWP3-33.5)
5. Division Artillery returns after 10-year absence (The Fort Campbell Courier, Fort Campbell, KY, 2014)
6. Field Artillery in Military Operations Other Than War: An Overview of the US Experience (Combat Studies Institute, Fort Leavenworth, Kansas)
7. FM 6-20-20 A tűztámogatás harcászati, technikai és eljárási kérdései a zászlóalj és attól alacsonyabb szintű harci kötelék részére;
8. FM 6-20-40 Fire Support for Brigade Operations (Heavy)
9. MH ÖHP Célkezelési (TARGETING) doktrína
10. The Fires Force Modernization Strategy 2016-2020
11. Tűztámogatás az összefegyvernemi harcban (HVK, Euroatlanti Integrációs Munkacsoport, Budapest, 1996)

### Képek forrása

1. kép: saját készítés (2015. 09. 25.)
2. kép:  
[https://mlblogssnaggingbaseballs.files.wordpress.com/2009/05/operation\\_homerun1.jpg](https://mlblogssnaggingbaseballs.files.wordpress.com/2009/05/operation_homerun1.jpg) (letöltve: 2015. 03. 20.)
3. kép:  
[http://www.lockheedmartin.com/content/lockheed/us/products/tpq53/\\_jcr\\_content/product\\_image.img.jpg/1386184081596.jpg](http://www.lockheedmartin.com/content/lockheed/us/products/tpq53/_jcr_content/product_image.img.jpg/1386184081596.jpg) (letöltve: 2015. 03. 20.)
4. kép:  
<http://sadejournal.com/wp/wp-content/uploads/2012/01/m777.jpg> (letöltve: 2015. 03. 20.)
5. kép:  
<http://www.military-today.com/artillery/m109a7.jpg> (letöltve: 2015. 03. 21.)
6. kép:  
[http://weaponsystems.net/image/s-variant-n-ATACMS%20launch/--/img/ws/ar\\_mrl\\_mlr\\_v3.jpg](http://weaponsystems.net/image/s-variant-n-ATACMS%20launch/--/img/ws/ar_mrl_mlr_v3.jpg) (letöltve: 2015. 03. 22.)
7. kép:  
<https://www.google.hu/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKewix-LeNgJ3LAhUEmZ0KHbrWATAQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.army.mil%2FUSAFAS%2FDIVARTY.html&bvm=bv.115339255,d.bGs&psig=AFQjCNF-qldIzThnFHDg2DQv2qOn-D06sQ&ust=1456835900567037> (letöltve: 2015. 03. 22.)
8. kép:  
<http://i.imgur.com/cHn7R9z.jpg> (letöltve: 2015. 03. 20.)

## HADTÖRTÉNELEM

DR. B. STENGE CSABA:

### EGY KIS „PUMA” TÖRTÉNELEM

Repülő hagyományok, csapatszellem a magyar királyi  
honvéd légierőkben

A magyar katonai repülés történetének leg-híresebb alakulatjelvénye a „Puma”. A viszonylag kistestű, okos, és ha kell, nagyon bátor ragadozó macskaféle „címerállatként” történő kiválasztása és a jelvény megalkotása teljes egészében egy nagyon agilis, kiváló vezetői erőnyeket felmutató egykori magyar repülőtiszthez, Heppes Aladárhoz<sup>1</sup> köthető. A jelvénnel és megalkotójával kapcsolatban feltétlenül érdemes a jelvény történetére, annak „evolúciójára” részleteiben is kitérni.

A „Puma” jelvényt először a Székesfehérváron 1936-ban megalakult, 1937-től Veszprémbe települt 1/3. vadászrepülő-század használta. A Fiat CR.32-esekkel felszerelt szá-

zad gépein ekkor még szokatlanul nagyméretű jelvények szerepeltek. Magát a jelvényt, a pré-dájára tátott szájjal ugró vörös pumafejet a nagyon jó kezűgyességű Heppes Aladár – ekkor főhadnagy és a század elsőtiszte – tervezte és rajzolta meg (az első verziót tehát ő is rajzolta meg, az ezzel kapcsolatban többször szóba kerülő alárendeltje, Baráth László csak a későbbiekben, esetenként rajzolta a grafikát). A „vezérünk a bátorság, kísérőnk a szerencse” jelmondat a század akkori parancsnokától, Nagy Mihálytól származik, akitől 1938 végétől Heppes Aladár főhadnagy a század parancsnokságát is átvette.

Ezt követően Heppes Aladár áthelyezései során mindig vitte magával a jelvényt és az általa parancsnokolt alakulatok ezt használták. Így használta ezt a nyíregyházi 2/2. vadászrepülő-század is 1939-től 1941-ig, szintén CR.32-eseken. 1941 őszétől Heppes Aladár százados a mátyásföldi 5/I. vadászrepülő-osztály parancsnoka lett, mely felváltóként 1942 decemberében a keleti hadszíntérre került, ahol 1943-ban immár Messerschmitt Bf 109-esekre került a „Puma” jelvény és ekkortól egyre jobban kapcsolódott a jelvény a sikeres légi harcokhoz is.

A 101. vadászrepülő-osztály 1944. május 1-ei felállítással – melynek parancsnoka Heppes Aladár őrnagy lett – került vissza a „Puma” jelvény Veszprémbe és maradt itt 1945. március végéig, az 1944 kora őszétől már ezredőre kifejlesztett alakulat Ausztriába történő visszavonulásáig. A „Puma” jel-



1. ábra. Egy Heppes Aladár által megrajzolt, eredeti pumafej (Heppes).

<sup>1</sup> Heppes Aladár (Arad, 1904. november 20. – Ridgely [Egyesült Államok], 1988. augusztus 15.) életrajzát lásd B. Stenge Csaba: Elfelejtett hősök. A magyar királyi honvéd légierők ászai a második világháborúban. Budapest, Zrínyi Kiadó, 2016. 205–214. o.



2. ábra. Az 1/3. vadászrepülő-század személyi állománya 1939 tavaszán.  
Ez volt az első „Puma” alakulat (szerző).

vény Veszprémben, 1944 nyarán, az amerikai stratégiai légitámadások elleni védekező légi harcok során lett igazán országosan, a közvélemény számára is jól ismert és elismert alakulatjelvény.

A „Puma” kitűzött kerek zománczott jelvény formában hordták a pilóták egyenruhájukon (bár a szabályzatok szerint ez egyenruhán nem, csak polgári ruházaton volt engedélyezett, de negatív következményei a viselésüknek nem voltak).<sup>2</sup> Volt pumafejes pecsétgyűrűtől hamutartóig nagyon sok egyéb emlék-, és használati tárgy is. Az alakulatjelvény természetesen a repülőgépek motorburkolatára is felkerült, a már 1943-ban a keleti hadszíntéren alkalmazott kisebb méretben (ez esetben ez matrica formában került felragasztásra, nem felfestésre). A pumafej felkerült az alakulat gépjárműveinek ajtajára és egyéb járműveire is, de több, fából faragott verzió is volt a repülőtéren.

1944 nyár végén három pumakölyök született a budapesti állatkertben. Az egyik kölyköt a 101. „Puma” vadászrepülő-ezrednek ígérték, elválasztás után. A kölyök átadására azonban már nem került sor. Heppes Aladár erre így emlékezett a három kölyökről készült fénykép kommentálása során: „Ez a fénykép 1944-ben készült a bp-i állatkertben a még szopós kölykökről és az egyik nekünk lett ígérve. Sajnos a bombázások és kiürítés miatt se »kiképzésre«, se »beosztásra« nem került...”<sup>3</sup>

Így aztán élő kabalája nem lett a 101. vadászrepülő-ezrednek, bár állat több is volt náluk: a repülőalakulatoknál tradicionális kutyákon kívül érdemes még megemlíteni, hogy volt az ezrednél egy „Churchill” nevű disznó is a háború végén (melynek malacsorsa 1945 tavaszán Welsben teljesedett be).

A tradíciókkal, alakulatjelvényekkel, a csapatszellem növelésével kapcsolatban feltétlenül kiemelendő még, hogy ezek fontosságára a magyar királyi honvéd légierők legfelsőbb

<sup>2</sup> Sallay Gergely: Seregszemle fémbe, zománcba. A Magyar Királyi Honvédség és a levéltárművelés jelvényei, 1938–1945. Budapest, Monarchia Kiadó, 2009. 200. o.

<sup>3</sup> Heppes Aladár levele Boldizsár Lászlóhoz ( dátum nélkül – másolata a szerző birtokában).



3. ábra. Az 1/3. vadászpilóta-század egy fiatal hadnagya a V-132 jelű CR.32 előtt 1939 tavaszán.  
A gép törzsére festett, szokatlanul nagyméretű századjelvény jól látható (szerző).

vezetésében is felfigyeltek. 1945. január legvégén az 1. repülőhadosztály parancsnoksága Jávorszky Kázmér vezérkari őrnagy, a repülőhadosztály vezérkari főnöke aláírásával az alábbi tartalmú parancsot adta ki alárendelt alakulatainak:

*„Csapatszellem növelése az 1. rep. ho.-nál  
A magyar légierő hajózó alakulatai által elért eddigi szép eredmények lehetővé, a még felállítandó alakulatok elég nagy száma pedig szükségessé teszi minden ö. szd. (önálló század – B. S. Cs.), osztály és ezred részére a hagyományokon, az elért eredményeken és az alakulat belső életén alapuló csapatszellem kialakítását.*

*Tisztába (sic!) vagyok azzal, hogy ez csak természetes úton, az alakulatok által elért eredményeken és az alakulaton belül uralkodó bajtársias magyar, nemzeti szellemén épülő büszke csapatöntudat megszerzésével biztosítható.*

*De ennek táplálására meg kell ragadni mindent, ami ezt elősegíti.*

*Ilyenek: a, Jogelőd harcos alakulatok hagyományainak átvétele és fenntartása.*

*b, Egyes kimagasló teljesítményeket elért egyénekről elnevezés.*

*c, Megkülönböztető jelvények alkalmazása.*

*Utasítom az alárendelt hajózó alakulatokat, hogy esetleges javaslataikat e tárgyról II. 15-ig ide terjesszék fel.”<sup>4</sup>*

Közvetlenül a rendelet kiadását követően, 1945. február 1-el zajlott le a magyar királyi honvéd légierők utolsó nagy adminisztratív átszervezése, melynek során minden más repülő sereg-, és csapattest átszámazásra került (1.-re a 101., illetve 102.-ről), egyedül a 101. vadászpilóta-ezred tarthatta meg tradicionális számazását a korábban elért kiemelkedő eredményeinek köszönhetően.

Bár a fentebbi, 1. repülőhadosztály által kiadott rendeletben megadott 1945. február 15-ei határidőhöz képest késéssel, csak 1945. február 22-én válaszolt arra a 101. vadászre-

<sup>4</sup> HM HIM Hadtörténelmi Levéltár 101. vadászpilóta-ezred iratanyaga, 112. doboz.18.085/1. rep. ho.1. a.45.1.29.



4. ábra. Heppes Aladár által kézzel festett emlék az 1/3. vadászrepülő-századról (Heppes).

pülő-ezred 1945. február 1-jén soron kívül alezredessé kinevezett parancsnoka, Heppes Aladár, a részletes válaszon jól látszik, hogy a csapatszellem, a tradíciók fenntartását na-

gyon a szíven viselte. Válaszként az 1. repülőhadosztálynak Heppes alezredes végül az alábbi, számos rendkívül érdekes felvetést tartalmazó jelentést küldte:

„Csapatszellem növelése t[árgyá]ban.

A 18.085/1.rep.ho.I.a.45.I.29. szám alatt kelt rendeletére az alábbiakat jelentem:

ad. 1. A légierő gyakori átszervezése és a csapatok számozásának, helyőrségének, parancsnokainak a hagyományokat figyelembe nem vevő változtatásának végrehajtása eddig szinte lehetetlenné tette csapatszellem megteremtését, így előd harcos alakulatok úgyszólván nem találhatók, melyeknek kifejlett hagyományai, vagy ereiklyéi, emlékei volnának. Hogy mégse menjen feledésbe egy-egy csapatnem múltja, vagy keletkezése, javaslom »családfa« összeállítását, melyből (az alakulatok nevének, helyőrségének, parancsnokainak, esetleges dicső napjainak, legkiválóbb egyéneinek feltüntetése mellett) grafikusán látható lenne az 1. rep. hop. harcos alakulatainak keletkezése, ill. az elődalkulatok megszűnése.



5. ábra. A 2/2. vadászrepülő-század Nyíregyházán, 1941-ben. A század hangárján jól láthatóak a „Puma” jelzések, de látható az is, hogy a CR.32-eseken a korábbinál már jóval kisebb századjelvények kerültek felfestésre (szerző).





6. ábra. Az 5/I. vadászrepülő-osztály parancsnoki harcálláspontja a keleti hadszíntéren, „Puma” jelvényekkel dekorálva. Előtte az osztályparancsnoki Mercedes (szerző).

A 101. v[adász]. rep. ezred családfájának feldolgozása folyamatban van.

ad. 2. A H.M. Úr vonatkozó rendelete értelmében a csapatok elnevezése a háború tartamára szünetel, valószínűleg az okból, hogy a háború befejeztével a legérdemesebbekről

történjék a megfelelő csapatok elnevezése. Javasolom előre is az eredmények és a csapatnem fejlesztésében való részvétel közös nevezőre hozásával hagyományt teremteni.

ad. c. Kérem a 18.094/1.rep.ho.I.a.45.II.4. számú rendelet szellemében, mely a 101. v. rep. ezred számozásának megtartását engedélyezi a hagyományok fenntartása végett – tekintettel kimagasló harci eredményeire és kiváló csapatszellemére – ezredemnek megkülönböztető jelvénnel való ellátását és erre alábbi javaslatomat terjesztem fel:

A megkülönböztető jelvény viselésének engedélyezése a Nemzetvezető által alábbi változatok egyikében:

a./ Az ezred ismert jelvényének (»Puma«) külön javaslat szerint plakett formájában történő viselése.

b./ A német »Afrika« (JG 27, a német 27. vadászrepülő-ezred – B. S. Cs.), »Mölders ezred« (JG 51, a német 51. vadászrepülő-ezred – B. S. Cs.) mintájára fekete keskeny szalag a



7. ábra. Teherautó és motorkerékpár 1943 nyár végén a keleti hadszíntéren az 5/I. vadászrepülő-osztálynál. A „Puma” jelvény mindkettőn matrica (Jásdi).



8. ábra. „Puma” matrica felhelyezése a 101. vadászpilóta-osztály egyik Messerschmitt Bf 109 G-6-osára (V.808) 1944 nyarán (szerző).

bal kar alsó részén a beleszórt ezredjelvény-nyel és »101. v. rep. ezred« felírással.

A jelvényt minden állományban lévő tiszt és légénység viselné, de örökös adományozása csak alábbi feltételekkel történhet:

Az örökös adományozást csak háborúban lehet megszerezni, kivéve a hajózó század, osztály és ezredparancsnokot, kik 1-1 évi parancsnoki beosztás után a jelvényt örökre megkapják. Háborúban örökös viselési jogot szerez az a hajózó, ki az ezred keretében:

vagy 100 bevetést végzett,

vagy 10 értékpont elismert légi győzelme van (négymotoros 3 pont, ill. a megfelelő részhányad, ha többen együtt lőtték; a többi 1 p.) az ezred vagy elődalakulata, a 101. v. rep. osztály keretében.

Ugyancsak örökös viselési jogot nyer mindazon tiszt és légénység, ki legalább egy évet tölt el hadibeosztásban az ezreden belül.

A jelvényt első alkalommal a kincstár terhére adományozza az ezredparancsnok,

további beszerzése ártérítés ellenében az ezrednél lehetséges (...).”<sup>5</sup>

Ezekből a 101. vadászpilóta-ezred megkülönböztető jelvénnel történő ellátására vonatkozó felvetésekből a háború végéig a rendkívül rövid rendelkezésre álló idő miatt természetesen már semmi sem realizálódhatott (sajnos az ezred említett, feldolgozás alatt álló „családfája” is elveszett).

A háború végét követően az alakulatával együtt amerikai fogságba eső, majd onnan 1945 nyarán a brit megszállási övezetbe távozó Heppes Aladár a brit zónában Karintiában, a Wörthi-tó déli partján lévő Reifnitzben ismét használni kezdte a „Puma” jelvényt, saját kézműipari vállalkozása szimbólumaként, mely faragványokat, dísz tárgyakat, játékokat készített fából.

<sup>5</sup> HM HIM Hadtörténelmi Levéltár 101. vadászpilóta-ezred iratanyaga, 112. doboz. 280.biz/101.v.rep.e.45. II.22.



9. ábra. PUMAWERK Holzkunst-Reifnitz: Heppes Aladár saját kézműipari vállalkozása 1945-ben (Heppes)

Heppes Aladár a nyugati hadifogságból hazatérni sem tudott már, nyugati emigrációba kényszerült, ahol végül az Amerikai Egyesült Államokban telepedett le. Érdekességgéppen megemlítendő még, hogy egyik egykori beosztott századparancsnoka, a 101/7. vadászrepülő-századot a 101. vadászrepülő-ezredbe történő 1945. januári betagolásától a háború végéig sikeresen és eredményesen vezető Máthé László főhadnagy a háború után Argentínába emigrált.<sup>6</sup> Innen később küldött egykori parancsnokának, Heppes Aladárnak egy puma bőrt, mely egy általa Argentínában lőtt példány trófeája volt.

Magyarországon a „Puma” jelvény hosszú ideig a feledés homályába merült, míg 1988-ban Kecskeméten az egyik MiG-21 pilóta, Németh Zoltán fel nem vetette, hogy század-

jelvény bevezetésekor ezt a jelvényt használják újra, mely felvetés végül a következő évben realizálódott.<sup>7</sup> De ez már egy másik történet...



10. ábra. 1944 nyarán a budapesti állatkertben született három pumakölyök, melyek egyikéből kis híján élő kabala lett a 101. vadászrepülő-ezrednél (szerző)

<sup>6</sup> Máthé László (Csíkszereda, 1919. augusztus 28.–Vil-la Carlos Paz[Argentína], 2006. július 11.) életrajzát lásd B. Stenge Csaba: Elfelejtett hősök. A magyar királyi honvéd légierők ászai a második világháború-ban. Budapest, Zrínyi Kiadó, 2016. 164-170. o.

<sup>7</sup> <http://www.jetfly.hu/regi-jetfly/5368-husz-eve-uvolt-ujra-a-puma---magyar-felvarrok-ii.-resz> (letöltés ide-je 2016. március 12.), ill. Németh Zoltán szíves köz-lése nyomán.



## KITEKINTŐ

### SZILÁRD ANIKÓ SZÁZADOS: SZEMÉLYES ADATOK VÉDELME AZ INTERNETEN

Napjainkban az információs társadalom korát éljük, ami a globalizáció hatására világméretűvé nőtte ki magát. Az internet az információs társadalom alapvető kommunikációs közege, ami megkönyvíthati mindennapi életünket, munkánkat, de lehetnek árnyoldalai is. Felvetődnek olyan megoldandó problémák, kérdések, melyek megválaszolása szabályozása nem csupán egy ország belügye, hanem a világ-hálót használó nemzetek megoldásra váró problémája. Közös konszenzust kell kialakítanunk, majd ezt követnünk például a személyes adatok védelme területén.

Az alábbiakban e problémakör nehézségeit próbálom bemutatni.

Az emberek személyes adataik kezelése szempontjából országonként rendkívül eltérően bíznak meg kormányukban, illetve a vállalatokban. A személyes adatai védelméhez mindenkinek joga van, az ezzel való visszaéléseket szankcionálni kell. Meghatározásra kerül, hogy mit is tekinthetünk pontosan személyes adatnak. Láthatunk néhány példát, hogy a világhálón egy hétköznapi felhasználóról mennyi adatot gyűjtenek, elemeznek és értékelnek ki cégek, vagy akár magánszemélyek. Bemutatásra kerül a számítási felhő használata, ahol személyes adataink védelme jelenleg csak a bizalomra épülhet.

A személyes adatok védelmét az emberi jogok és az alapvető szabadságjogok védelmére vonatkozó egyezmény rendelkezései tartalmazzák. Az Egyezmény megállapítja a magánélet, családi élet tisztelőben tartásához való jogot, kiterjed a magán és személyes in-

formációkra és adatokra. A személyes adatok védelméhez való jogot az EU Alapjogi Chartájának 8. cikke elismeri.

Az ilyen adatokat csak tisztességesen és jóhiszeműen, meghatározott célokra, az érintett személy hozzájárulása alapján vagy valamilyen más, a törvényben rögzített jogos okból lehet kezelni. Mindenkinek joga van ahhoz, hogy a róla gyűjtött adatokat megismerje, és joga van azokat kijavíttatni.

E szabályok tiszteletben tartását független hatóságnak kell ellenőriznie. Személyes adatnak számít minden olyan akár a magán, akár a szakmai vagy közösségi életre vonatkozó információ, amely egy adott személyre vonatkozik. Ez lehet név, fotó, e-mail cím, banki adat, egészségügyi információ, a közösségi oldalakon megjelenő üzenet vagy akár számítógépének IP-címe is, mivel az IP címből egyértelműen be lehet határolni az általunk használt számítógépet, úgy funkcionál, mint a lakóház utca, ház száma.

A digitális korban a személyes információk gyűjtése és tárolása elkerülhetetlen. Minden vállalkozás használ fel adatokat, a biztosítótársaságoktól a bankokon keresztül a közösségi oldalakig, keresőprogramokig.

Az adatok harmadik országokba való továbbítása a mindennapi élet egyik meghatározó kérdésévé vált. Az interneten nincsenek határok a felhő alapú számítás-technika (angolul „cloud computing”) használata azzal is járhat, hogy az egyik országból elküldjük az adatokat feldolgozásra egy másik országba majd azok egy harmadikban kerülnek tárolásra.

### Mi is az a cloud computing?

A felhő alapú számítástechnika a számítástechnika egy ágazata. Többféle felhő alapú szolgáltatást különböztethetünk meg, a közös bennük az, hogy a szolgáltatásokat nem egy dedikált hardvereszközön üzemeltetik, hanem a szolgáltató eszközein elosztva, a szolgáltatás üzemeltetési részleteit a felhasználótól elrejtve. Ezeket a szolgáltatásokat a felhasználók hálózaton keresztül érhetik el, publikus felhő esetében az interneten keresztül, privát felhő esetében a helyi hálózaton vagy az interneten.

A felhő alapú szolgáltatások három fő csoportja létezik:

- **Szoftver szolgáltatás**  
A szoftvert magát nyújtja szolgáltatásként. Ezeket az alkalmazásokat általában http protokollon keresztül, egy böngészővel lehet használni.
- **Platform szolgáltatás**  
Az alkalmazás üzemeltetéséhez szükséges környezetet biztosítja, terheléselosztással és feladatátvétellel, kezelő felülettel, ezek rendszeres biztonsági frissítésével.
- **Infrastruktúra szolgáltatás**  
Virtuális hardvert (szervert, blokk-tárhelyet, hálózati kapcsolatot, számítási kapacitást) szolgáltat.

Hozzáférhetőség alapján:

- **Publikus felhő**  
Publikus felhő esetén egy szolgáltató a saját eszközállományával (tárhely, hálózat, számítási kapacitás) szolgálja ki ügyfelei szerverigényeit. Publikus felhők esetén különösen fontos a különböző ügyfelek izolálása.
- **Privát felhő**  
Saját vagy bérelt erőforrásokon lehet saját felhőt is építeni. Ez megoldást jelent a publikus felhők problémáira, viszont az üzemeltetésről a privát felhő tulajdonosának kell gondoskodnia.

### • Hibrid felhő

A privát és publikus felhők kombinációja. Ez lehetővé teszi átmeneti teljesítményigény esetén a számítási felhő kiegészítését publikus szolgáltató által kínált megoldással.

Egyéb kategóriák:

- **Tárhely szolgáltatás**  
A tárhelyet adja, mint szolgáltatást. Ide sorolhatjuk a biztonsági mentéseket és szinkronizációs szolgáltatásokat is.

A felhő alapú számítástechnika a 2010-es évek egy fő irányának számít. Manapság a személyes adatok vonatkozásában kell egy közös egyfajta „etikai kódexet” kialakítani. Erre természetesen a kezdeti lépések már megtörténtek. Érdeemes belepillantani az európai adatvédelmi biztos véleményének összefoglalójába „a számítási felhőben rejlő potenciál felszabadítása Európában” című bizottsági közleményről” – ben a következőket olvashatjuk:

„A számítási felhő a külső távoli IT-erőforrások igénybevétele révén számos új adatkezelési lehetőséget kínál a vállalkozások, a fogyasztók és a közzféra számára. Ezzel egyidejűleg számos kihívást jelent, különösen a számítási felhőkben feldolgozott adatokra vonatkozóan biztosítandó megfelelő adatvédelmi szint tekintetében. A számítási felhő-szolgáltatások igénybevétele komoly kockázatot jelent a tekintetben, hogy amennyiben nem elég egyértelműek az uniós adatvédelmi jog-szabályok alkalmazhatósági feltételei, és túl szűken határozzák meg vagy értelmezik a számítási felhősségét, vagy azt nem érvényesítik hatékonyan, a számítási felhőszolgáltatást nyújtó szolgáltató által végzett feldolgozási műveletekkel kapcsolatban nem állapítható meg a felelős. Az európai adatvédelmi biztos hangsúlyozza, hogy a számítási felhő szolgáltatások nem indokolhatják a

hagyományos adatfeldolgozási műveletekre vonatkozóhoz képest alacsonyabb szintű adatvédelem alkalmazását.”

Az európai adatvédelmi biztos végül hangsúlyozza, hogy kezelni kell a számítási felhő által nemzetközi szinten támasztott kihívásokat. Arra bátorítja a Bizottságot, hogy indítson nemzetközi párbeszédet a számítási felhő által felvetett kérdésekről, beleértve a joghatóságot és a bűnüldöző szervek általi hozzáférést is, és felveti, hogy a véleményben érintett több kérdéssel a különböző nemzetközi vagy kétoldalú megállapodásokban, például a kölcsönös segítségnyújtási megállapodásokban és a kereskedelmi megállapodásokban is foglalkozhatnának. A bűnüldöző szervek adatokhoz való hozzáféréseire vonatkozó minimális feltételek és elvek megállapítása érdekében nemzetközi szintű globális normákat kell kidolgozni. Az európai adatvédelmi biztos emellett támogatja hatékony nemzetközi együttműködési mechanizmusok felügyelőhatóságok általi kialakítását, különösen a számítási felhővel kapcsolatos kérdések terén.

### **Miért fontos az adatvédelem a személyes szabadság szempontjából?**

Ha az 1940-es, 1950-es években találkoztak az emberek egymással, annyi információjuk volt a másikról, amennyit saját maguk elmondtak, vagy a szűkebb környezet megosztott velük. Ma azonban információt gyűjtenek rólunk, ha belépünk egy bankba, internetezünk, bankkártyával fizetünk, de számos esetben elég, ha csak végigmegyünk az utcán.

Adataink megadását esetenként törvény írja elő, máskor megkönnyíti életünket, de előfordul, hogy tudtunkon kívül megszerzik őket. Ha adatainkat megadjuk valakinek, léteznie kell olyan szabályozásnak, amely meghatározza, ki, mely adatainkat és milyen célra jogosult felhasználni vagy továbbadni.

A szabályozásnak tartalmaznia kell a mi jogainkat is, tehát annak a személynek (érintett) a jogait, akire az adatok vonatkoznak. Magyarországon a fent említetteket a 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról tartalmazza, egyértelműen meghatározza továbbá azt is, hogy mi is az a személyes adat:

Személyes adat: „az érintettel kapcsolatba hozható adat – különösen az érintett neve, azonosító jele, valamint egy vagy több fizikai, fiziológiai, mentális, gazdasági, kulturális vagy szociális azonosságára jellemző ismeret –, valamint az adatból levonható, az érintettre vonatkozó következtetés;”

#### *Különleges adat:*

„a) a faji eredetre, a nemzetiséghez tartozásra, a politikai véleményre vagy pártállásra, a vallásos vagy más világnézeti meggyőződésre, az érdekképviselői szervezeti tagságra, a szexuális életre vonatkozó személyes adat,

b) az egészségi állapotra, a kóros szenvedélyre vonatkozó személyes adat, valamint a bűnügyi személyes adat;”

Ha globálisan gondolunk a személyes adatok védelmére, hisz az internet használatával mást nem is tehetünk, napjaink problémája egy egészséges egyensúly kialakítása.

Az adatok szinte korlátlan mennyiségben egyszerűen továbbíthatók akár kontinensek között is, ez lehetővé teszi a nemzeti adatvédelem megkerülését egyszerűen úgy, hogy az adatot olyan ország szervereire juttatják el, ahol alacsonyabb szintű az adatvédelem. A személyes adataink árucikké váltak, a cégek árucikkeivé. Egy célirányos reklámkampány kidolgozásához jobb adathalmaz nem is kell, mint a szokásaink, szükségleteink megfigyelése. Ennek a globális adathalmaznak a gátlástalan fel- és kihasználása csak mindenki számára betartott ajánlásokkal, törvényekkel szabályozható.

### Az adatkezelés elve

Az adatkezelés legfontosabb irányelve a célhoz kötöttség. A személyes adat kizárólag meghatározott célból kezelhető, csak a cél megvalósulásához szükséges mértékben és ideig.

Természetesen nem feledkezhetünk meg a tájékoztatási kötelezettségről sem.

Ezt a 2011. évi CXII. törvény az információ önrendelkezési jogról és az információszabadságról szintén részletesen szabályozza, melynek lényege, hogy az érintettel előzetesen közölni kell, hogy az adatkezelés vagy saját hozzájáruláson alapul vagy törvényi előírások betartása végett kötelező. Egyértelműen és részletesen tájékoztatni kell az adatai kezelésével kapcsolatos minden tényről az érintettet, így különösen az adatkezelés céljáról és jogalapjáról, az adatkezelésre és az adatfeldolgozásra jogosult személyéről, az adatkezelés időtartamáról, illetve arról, hogy kik ismerhetik meg az adatokat. A tájékoztatásnak ki kell terjednie az érintett adatkezeléssel kapcsolatos jogaira és jogorvoslati lehetőségeire is.

Magyarországon például a Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatósághoz lehet fordulni jogorvoslattal a személyes adatok kezelésével kapcsolatos jogsértések esetén, de természetesen élhetünk a rendőrségi feljelentés lehetőségével is. A Hatóság feladata a személyes adatok védelméhez, valamint a közérdekű és a közérdekből nyilvános adatok megismeréséhez való jog érvényesülésének ellenőrzése és elősegítése.

Személyes adataink kezelésének legsérülékenyebb pontja az internet. Az internetet tágabb értelemben információ megosztására és információ szerzésére használjuk. Így a kapcsolatteremtés gyakori és elengedhetetlen része az internet használatnak. Kapcsolatfelvétel során különféle személyes adatokat adunk meg.

Egy honlap felkeresésekor számítógépünk egyedi azonosító IP számát a felkeresett szer-

ver a naplóállományában rögzíti.<sup>1</sup> Egy e-mail elküldésével nevünk, e-mail címünk továbbításával szintén továbbítódik IP számunk, mely alkalmas arra, hogy behatárolják pl. földrajzi elhelyezkedésünket. Egy egyszerű hírlevélre történő feliratkozással is kialakul egy adatkapcsolat, mivel egy adott honlap tulajdonosai, szerkesztői a felhasználóval hosszabb távú kapcsolat kialakítására törekednek. A felhasználókat rendszeres időközönként tájékoztatják aktuális ajánlataikról, akciókról, új szolgáltatásaikról, így hírleveleket küldenek ki. A hírlevélre való feliratkozáshoz általában az igénylő email címére és nevére van szükség. A regisztrációt az igénylést követően kapott e-mailben kell

megerősíteni. A fent említett törvény értelmében a hírlevéles oldalakat adatvédelmi nyilvántartásba kell venni, az oldalnak lehetőséget kell adnia, hogy a felhasználó bármikor ki tudjon jelentkezni és adatait töröltetni tudja az oldalról.

A regisztrációs űrlapok akár több tucat adat megadását is kérhetik. Az adatok köre lehet személyes adat (név, nem, születési adatok, lakóhely, e-mail, telefon-szám, végzettség, foglalkozás, fénykép, stb.), nem ritkán különleges adat (pl.: káros szenvedélyre vonatkozó adatok).

Az érdeklődési terület vizsgálatához üzleti érdekek fűződnek, ugyanis a marketingnél ezek az adatok fontos szerepet kapnak, sokat érnek. Internetes marketinget segítő eszközök például a cookie-k.

„A cookie-k segítenek szolgáltatásaink biztosításában. Szolgáltatásaink igénybe vételével Ön beleegyezik a cookie-k használatába. „Ismerős a mondat? A Google -nál olvashatjuk minden keresés alkalmával!

<sup>1</sup> Nyíkes Zoltán: A mobil eszközök biztonsági kérdései, avagy hogyan használjuk a nyilvános wi-fi hálózatokat; Kommunikáció 2014. 212 p. Budapest: Nemzeti Közszerkeleti Egyetem, 2014. pp.17–34.

### Hogyan használja a Google a cookie -kat?

A cookie egy rövid szöveg, amelyet a felkeresett webhely küld el böngészőjébe. Segítségével a webhely megjegyzi a látogatásával kapcsolatos információkat, például a használt nyelvet és egyéb beállításokat. Ezáltal gördülékenyebbé válhat a következő látogatás, és könnyebb lesz a webhely használata.

Többféle célra használja fel a google a cookie-kat. Használatukkal például megjegyzi a biztonságos keresésre vonatkozó beállításait, hogy ezáltal releváns hirdetéseket jelenítsenek meg számunkra, számlálja, hogy hány látogató érkezett az adott oldalra. Eközben minden olyan gép IP címe rögzítésre került, melyeken a hirdetés megjelent, így a felhasználók könnyen beazonosíthatóvá válnak. Az adatgyűjtési módszerek száma kifogyhatatlan, mint ahogy felhasználási módjuk is.

### Miért globálisak a problémáink?

Az Európai Bizottság Angela Merkel német kancellár vezetőszerének elfogadását kérte a többi 27 tagállamtól az európai adatvédelmi reform kapcsán. Merkel keményen kritizálta az amerikai internetes cégek, többek között a Google és a Facebook gyakorlatát azért, hogy európai ügyfelek adatait kiszolgáltatták az USA hatóságainak. A fő probléma, hogy csak annak a tagállamnak az

adatvédelmi szabályozására kell tekintettel lenniük a tengerentúli cégeknek, amely tagországban be van jegyezve európai részlegük. Így a szigorú német szabályozást megkerülhették például azzal, hogy a sokkal lazább kereteket szabó Írországból jegyezték be magukat. Az egységes uniós szabályozás hatályba lépése után az ilyen kiskapuk megszűnnének.

Ugyanakkor a jelenlegi helyzetből üzletileg profitáló írek és britek nehezen adják fel saját, megengedőbb szabályozásukat.

Az Európai Unióban téma a „the right to be forgotten” néven emlegetett alapjog, mely alapján a felhasználók törölthetnék a róluk szóló, nemkívánatos tartalmakat az internetről. A megoldás főleg a közösségi oldalakat érinti. Magyarországon eddig nem igazán foglalkoztak vele, ahogy az itthoni vállalatok a megfelelő törlésekről sem gondoskodnak. Ami az internetre egyszer felkerül, azt többé nem lehet letörölni: nagyjából ez a mai, találó közvélekedés.

A „the right to be forgotten” kifejezés lényege, hogy a személyes adatok kezeléséhez kifejezett személyes hozzájárulásra lesz szükség, ami ráadásul visszavonható, azaz a szolgáltatónak minden olyan esetben törölnie kell az eltárolt információkat, ha azok megőrzése egyértelműen nem indokolható.

Hiányos adattörléssel kapcsolatban rengeteg példát találhatunk. Ma már szinte mindenkinek van okostelefonja, amely működéséből adódóan rengeteg személyes információt, kapcsolati adatokat, telefonszámokat, képeket tárol. Ezekben SD -kártya van, az adat helyreállítás itt is megvalósítható.<sup>2</sup>

2013. augusztus 25-én hatályba lépett az Európai Bizottság 611/2013/EU számú rendelete, amely részletesen szabályozza, hogy a nyilvános elektronikus hírközlési szolgáltatást nyújtó szolgáltatóknak milyen módon kell eljárniuk az előfizetők és egyéb magánszemélyek személyes adatainak megsértése (data breach) esetén. A rendelet minden európai uniós tagállamban, így Magyarországon is hatályos és közvetlenül alkalmazandó.

<sup>2</sup> Nyíkes Zoltán: Az információ felhalmozódása a kibertérben; Kommunikáció 2013. 2013 p., Konferencia helye, ideje: Budapest, 2013. 11. 13. Nemzeti Köszölgálati Egyetem

**FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] A számítási felhőben rejlő potenciál felszabadítása Európában , 2012. 09. 27-i bizottsági közlemény
- [2] 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információ-szabadságról Letöltve:
- [3] <http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=oj:c:2013:253:0003:0007:hu:pdf>
- [4] <http://www.jogiforum.hu/publikaciok/540>
- [5] <http://www.pointinternet.pds.hu/ujsagok/evilag/2002/00/evilag-16.html>
- [6] [http://www.kovacsveg.hu/c\\_adatvedelem-szemelyes-adat-vedelme](http://www.kovacsveg.hu/c_adatvedelem-szemelyes-adat-vedelme)
- [7] <http://eur-lex.europa.eu/johtml.do?uri=oj:l:2013:173:som:hu:html>
- [8] <http://advocatus.dlapiper.hu/?p=1145>
- [9] <http://advocatus.dlapiper.hu/?p=1024>
- [10] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Adatv%C3%A9delem>
- [11] [http://hu.wikipedia.org/wiki/felh%c5%91\\_alap%c3%ba\\_sz%c3%a1m%c3%adt%c3%a1stechnika](http://hu.wikipedia.org/wiki/felh%c5%91_alap%c3%ba_sz%c3%a1m%c3%adt%c3%a1stechnika)
- [12] [http://iothu.sharedby.co/eca2d8b5750bc009/?web=7dc72c&dst=http%3A//index.hu/tech/2013/06/23/vegre\\_torolhetjuk\\_magunkat\\_a\\_google-bol/](http://iothu.sharedby.co/eca2d8b5750bc009/?web=7dc72c&dst=http%3A//index.hu/tech/2013/06/23/vegre_torolhetjuk_magunkat_a_google-bol/)
- [13] <http://iothu.sharedby.co>
- [14] Nyikes Zoltán: A „Nagy Adat”, mint a létfontosságú rendszerek része; HIRVILLÁM= SIGNALBADGE 6(2) pp. 39–55 (2015)
- [15] Nyikes Zoltán: A mobil eszközök biztonsági kérdései, avagy hogyan használjuk a nyilvános wi-fi hálózatokat; Kommunikáció 2014.212 p. Budapest: Nemzeti Köszolgálati Egyetem, 2014. pp. 17–34.
- [16] Nyikes Zoltán: Az információ felhalmozódása a kibertérben; Kommunikáció 2013. 2013 p. , Konferencia helye, ideje: Budapest, 2013. 11. 13. Nemzeti Köszolgálati Egyetem

## SZÍVOS ISTVÁN EZREDES – PÉTERNÉ FILUS ILONA ALEZREDES: GONDOLATOK AZ ÖNKÉNTES TARTALÉKOS SZOLGÁLATRÓL

Napjainkban – különösen a tömeges bevándorlás okozta válsághelyzet kapcsán – ismételtelen fókuszba kerültek az önkéntes tartalékosok. Számptalan kérdés vetődött fel velük kapcsolatban, többek között az alábbiak:

Kik az önkéntes tartalékosok?

Milyen szabályozási környezetben szolgálnak?

Milyen ellentételezést kapnak, milyen járandóságok illetik meg?

Milyen feladatokra alkalmazhatók?

Cikkünkben szeretnénk összefoglaló képet adni az önkéntes tartalékos szolgálatról, elkezdve egy rövid történeti áttekintéssel, és befejezve a továbbfejlesztés lehetőségeivel.

Az önkéntes tartalékos rendszer kialakulása rövid története

A rendszerváltás, a Varsói Szerződés megszűnése, és hazánk NATO csatlakozása új megvilágításba helyezte a honvédelem kérdését, ezzel együtt újra kellett értelmezni a hadkiegészítés rendszerét.

Az 1998–2002. közötti választási ciklusban az Országgyűlés meghozta azokat a kulcsfontosságú határozatokat, melyek befolyásolják a Magyar Honvédség jövőjét, meghatározzák a honvédelem legfontosabb feladatait.<sup>1</sup>

Az első, 2002. évi koncepció szerint 2006-ig mintegy 6000 önkéntes tartalékost kellett volna toborozni. Az első négy év koncepciója:<sup>2</sup>

Év	2002	2003	2004	2005	2006
Lét-szám	500 fő	1500 fő	3500 fő	5500 fő	6000 fő

A tervezett létszám beléptetése valójában soha nem valósult meg. Bár voltak részeredmények – így az MH 5. Bocsikai István Lövészdandár szervezetében egy lövész század került felállításra, amire a szerződés-kötések megtörténtek, valamint több más katonai szervezethez is volt szerződés-kötés – a rendszer kezdetben nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket.

A legnagyobb nehézséget a munkáltatói kompenzációs program hiánya, valamint az önkéntesek munkajogi védelme szabályozatlansága jelentette.

A szerződésben álló önkéntes tartalékosok szerződése az időközben történt átszervezések, állománytábla változások miatt fokozatosan megszűnt, számuk lecsökkent. A 2010. évre a szerződött önkéntes tartalékosok száma minimálisra csökkent.

*A 2010. december 31-i létszám:*

Rendfok. csop.	tiszt	tts.	legs.	összesen
Rendszerezített	7	14	10	31
Meglévő	4	13		17

<sup>1</sup> 61/2000. (VI.21.) OGY határozat

<sup>2</sup> Kádár Pál - Vanyur Tibor: Szemelvények a magyar

önkéntes tartalékos rendszer múltjáról, jelenéről és jövőjéről.

Az utolsó szerződések a honvédelemről szóló 2004. évi CV. törvény (korábbi Hvt.) 2011. január 1-jei módosítása hatályba lépésével szűntek meg.

2011. január 1-jétől az önkéntes tartalékos rendszer új alapokon szerveződött. Az új törvényi szabályozás az önkéntes tartalékos szolgálatot két csoportra osztotta, önkéntes műveleti tartalékosra, és önkéntes védelmi tartalékosra.

## A KÉT CSOPORT

### Önkéntes műveleti tartalékos (ÖMT)

Határozott időre, műveleti feladatra szerződött önkéntes tartalékosok. A katonai szervezetek hadi állománytábláiban rendszeresített beosztásokra, zömében különböző szintű parancsnoki beosztásokra kötnek szerződést. Béke időszakban készülnek fel a hadi feladatokra. Különleges jogrendi időszakban ők biztosítják az alegségek „vázát”, fogadják, kiképzik a beérkező hadköteles állományt. Évente egyszer rendszeres rendelkezésre állási díjat kapnak, ami a mindenkori minimálbér 50%-a.

### Önkéntes védelmi tartalékos (ÖVT)

Határozatlan idejű, őrzés-védelmi feladatra szerződött önkéntes tartalékosok, a katonai szervezetek hadi állománytábláinak őrlétségeiben kaptak beosztást. Jelenleg ezek a beosztások az MH 2. Honvédelmi Dandár állománytáblájában vannak, a tartalékosok a megalakításért felelős MH Hadkiegészítő és Központi Nyilvántartó Parancsnoksággal (MH HKNYP) hátszágvédelmi feladatok ellátására kötik meg a szerződést. Egyszeri szerződés-kötési díjra jogosultak, ami az illetményalap 45%-a.

A 2012. év növekedést hozott az önkéntes tartalékosok létszámában. A növekedés hátterében a szolgálati nyugdíj megszűnése, szolgálati járandósággá alakulása és a járan-

dóság adókötelessé válása áll. Jelentős számú egykori katona, rendőr vagy más fegyveres szervnél szolgálatot teljesített szolgálati járandóságos jelentkezett önkéntes tartalékosnak, a 16%-os adó elengedése fejében.

A szolgálati járandóságban részesülő önkéntes tartalékos azonban sem szerződés-kötési díjat, sem rendelkezésre állási díjat nem kaphat. Illetményt csak a 60 napot meghaladó szolgálat esetén kaphat, ami az alapilletmény és a szolgálati járandóság különbözete lehet.

Lényeges időpont volt 2014. november 30-a, a katonai objektumok őrzését biztosító önkéntes tartalékosok ekkor kerültek átadásra az MH 2. Honvédelmi Dandárt megalakító MH HKNYP részére.

A szolgálati járandóságos önkéntes műveleti tartalékosok száma lineárisan csökken, 2031-re várhatóan már nem tudunk számolni velük. Fokozatosan emelkedik azoknak a száma, akik már nem szolgálati járandóságosok, az ÖMT állomány 18%-a már ők teszik ki.

Az önkéntes védelmi tartalékosok között a szolgálati járandóságosok aránya ezt meghaladó mértékben csökken, a HM Ei.Zrt-nél foglalkoztatott örök között ők már csak 8%-át teszik ki.

Az önkéntes tartalékosok engedélyezett létszáma a 35/2013. OGY határozat szerint jelenleg 8000 fő. A rendszeresített állomány megoszlása az ÖMT és ÖVT között megközelítőleg 3/4–1/4.

A 2016. évben kezdett körvonalazódni egy új típusú tartalékos rendszer kialakítása. A feladat kapcsán 10 kiképző század megalakítása kezdődött meg, melyek egy – önkéntes honvédelmi szolgálat elvén működő – új típusú tartalék kiképzésére készülnek fel. Az elgondolás szerint ők lesznek az önkéntes területvédelmi tartalékosok (ÖTT), akik területi elven (járás – megye) szerveződő alegségekbe lesznek beosztva. Az új típusú szolgálat jogi hátterének kidolgozása folyamatban van.



*Az önkéntes haderő kialakításának összefoglaló időrendje:*

1994. 01. 01.	1993. évi CX. tv. (Honvédelmi törvény, Hvt.) hatályba lépése.
1994.	A korábbi továbbszolgálo állomány szerződéses állománnyá válik. Az első szerződéses legénységi állományú katonák megjelenése.
2002.	Az első önkéntes tartalékosok megjelenése (1993.évi CX tv. (régi Hvt.) 44. § (1) bek. b. pont illetve 47. § (2) bek.)
2004. 11. 03.	Leszerel az utolsó sorkatona, áttérés az önkéntes haderőre.
2005. 01. 01.	A jelenlegit megelőző honvédelmi törvény (2004. évi CV. törvény) hatályba lépése.
2011. 01. 01.	Az önkéntes tartalékos rendszer új alapokra helyezése. ÖMT és ÖVT állomány kettéválasztása (2004.évi CV.tv. 83.§.; 83A. §.) Tartalékos rendfokozat „megállapítása” (145.§ (4) bek.)
2012. 01. 01.	A jelenlegi honvédelmi törvény (2011. évi CXIII. tv.) hatályba lépése. A korábbi Hjt. módosításának hatályba lépése. Szolgálati nyugdíj megszűnik, megjelennek a szolgálati járandóságosok (korábban szolgálati nyugdíjasok) az önkéntes tartalékosok soraiban.
2013. 01. 01.	2012. évi CCV. törvény (jelenlegi Hjt.) hatályba lépése.
2014. 11. 30.	ÖVT állomány átkerül az MH 2. Honvédelmi Dandár állományába.

**Az önkéntes tartalékosok kiképzése**

Az önkéntes szolgálatra jelentkezők kötelező minimális (szinten tartó) kiképzését jogszabály határozza meg. *„Tartalékos beosztásra való felkészítésre az önkéntes tartalékos egy alkalommal legfeljebb 25 napra, a továbbiakban a szerződésben foglalt időtartamig évente legfeljebb 15 napra hívható be.”*<sup>3</sup> Ez a 25/15 napos időtartam a jogszabályok módosulásával is kiindulási alap maradt, hasonlóan a 3 évenkénti 6 hónapos tényleges szolgálatra vonatkozó behívhatósági szabályhoz.

A jelentkezők többsége sorkatonai szolgálata alatt más szakképzettségi számra kapott kiképzést, így a 25 napos átképzés indokolt. Kivételt képeznek ez alól azok, akik hosszabb szerződéses szolgálat után válnak önkéntes tartalékosokká.

Különösen érdekes a nők helyzete, hiszen ők sem zárhatók ki a jelentkezésből. Mind a nők, mind a férfiak esetében megjelenhetnek olyan jelentkezők akik korábban nem teljesítettek katonai szolgálatot, gondot kell for-

dítani egyfajta előképzésre. Az ő esetükben feltétel lehetne a szerződéskötést követően legalább 6 hónapos aktív szolgálat letöltése.

A Honvéd Vezérkar főnökének kiképzési intézkedése valamikori tervezete szerint az önkéntes tartalékosok 25 illetve 15 napos kiképzési tematikája az alábbiak szerint épül fel:

*„A rendelkezésre álló kiképzési idő 10%-át állampolgári- honvédelmi és hadijogi ismeretekre, tájékoztatókra, titokvédelmi és ügyviteli ismeretek oktatására, 10–15%-át általános katonai kiképzésre, 75–80%-át szakkiképzésre, és a katonai szervezetek összekovácsolására használják fel.”*

Jogszabályi rendelkezések szerint az önkéntes tartalékosok 3 évente 6 hónap időtartamra tényleges szolgálatra behívhatók.<sup>4</sup> Ez az időtartam kérelemre meghosszabbítható. A hosszabbítás lehetőségének az önkéntes tartalékosok külszolgálati beosztásokban való megjelenése adja meg a jelentőségét.

Külszolgálati missziókban 2013 augusztusa óta rendszeresen jelennek meg az önkéntes tartalékosok. Elsősorban – különösen a volt hivatásos katonák szakmai tapasztalatá-

<sup>3</sup> 2012. évi CCV. tv. (Hjt.) 216. §. (3) bekezdése, a szöveg átvette a korábbi szabályozás szövegét.

<sup>4</sup> 2012. évi CCV. tv. (Hjt.) 216. §. (4) bekezdése.

ra építve – az EU és ENSZ egyéni beosztásokban alkalmazzuk őket, az utóbbi időben azonban Balkán egyéni beosztásokban is megjelentek.

2011-től – a szolgálati nyugdíjak szolgálati járandósággá alakulásával – a járandóságban részesülő önkéntes műveleti tartalékosok esetében a 3 évenkénti 6 hónapos szolgálat megoszlik, ez évente 60 nap. A 60 napos hatar választóvonal, a Hjt. másként rendelkezik a 60 napnál rövidebb, illetve az azt meghaladó időszak járandóságairól.

### A tartalékos rendfokozat

Az önkéntes tartalékos szolgálat 2002-es bevezetésekor a tradicionális rendfokozati érték érvényesült, egyenértékű volt a sor, tartalékos és hivatásos rendfokozat. Bármely jogviszonyban megszerzett rendfokozat továbbra is érvényes volt, ha az érintett jogviszonya módosult. (pl. leszerelt, vagy újra tényleges állományba került)

Az önkéntes tartalékos szerződést a korábban megszerzett rendfokozattal kötötték meg, azzal hogy az a betöltött rendfokozattól lefelé kettővel, fölfelé egyel eltérhetett. Ez alól kivétel volt az első tiszti vagy tiszt-helyettesi (altiszti) kinevezés. Előmenetelre, előléptetésre a speciális előmeneteli rendre vonatkozó várakozási időket és szabályokat alkalmazták.

A tradicionális rendfokozatban az első törést a laktanya őrségeket ellátó polgári őrző-védő alkalmazottak „egyenruhásítása” okozta. Politikai döntés következtében velük önkéntes védelmi tartalékos szerződést kötöttek. Szembesülni kellett azzal a ténnyel, hogy a polgári biztonsági örök jelentős része nyugállományú katona, akinek korábban megszerzett rendfokozata eltért az örökatonához rendszeresített szakaszvezető rendfokozattól. Szükségszerűvé vált a korábban megszerzett, nyugállományú, valamint a tartalékos rendfokozatok kettéválasztása.

A szükséges jogszabályi változás 2011. január 1-jével lépett hatályba, mely szerint az önkéntes tartalékos a beosztáshoz rendszeresített rendfokozatot viseli. Ez később úgy került pontosításra, hogy a szerződésben meghatározott rendfokozatot viseli.<sup>5</sup> A szolgálati járandóságban részesülők többsége a korábbi, aktív rendfokozatánál alacsonyabb szintű beosztásba szerződött, ezért a rendfokozat megválasztására és viselésére kényszerültek. A felszínre kerültek anomáliák:

Nyugállományú főtisztek kerülhettek altiszti, vagy legénységi rendfokozattal önkéntes tartalékos állományba;

Az esetleges külföldi szolgálatvállalás esetén vitatott, hogy a korábban aktívként megszerzett, a tartalékosként betöltött vagy a missziós táblában betöltendő beosztás rendfokozata az irányadó;

Katonai előképzettség nélkül, polgári életből felvettek vállára kerülhet magas rendfokozat, ha olyan beosztásra szerződnek. Extrém esetben huszoneves, gyakorlatlan tartalékos hordhat főtiszti rendfokozatot;

A hivatásos és szerződéses állomány szigorú előmeneteli rend szerint küzd a következő rendfokozatért, az önkéntes tartalékosok esetében nincs még kidolgozott előmeneteli rend;

A jogszabályi módosítás kihúzta a jogalapot a hadkötelesek rendfokozat-viselése alól. Jelenleg nincs rá szabály, hogy a különleges jogrendben behívott hadkötelesek milyen rendfokozatot viselnek. Lásd: leszerelt tisztesek, altisztek és tisztek.

A szolgálati járandóságosok „kikopásával” szükségesnek látszik a 2011. előtti rendfokozati szabályok visszaállítása, az önkéntes tartalékosok, és hadkötelesek előmeneteli szabályainak kidolgozása. Ki kell dolgozni, új alapokra kell helyezni a tartalékos tisztképzést. Meg kell teremteni az egyenértékűséget a különböző jogviszonyok szerinti rendfokozatok között.

<sup>5</sup> 2011. évi CXIII. tv. (Hvt.) 63. §. (8) bekezdése.

## Az önkéntes tartalékosok járandóságai

Az önkéntes tartalékosok pénzbeli és természetbeni járandóságokra jogosultak.<sup>6</sup>

A járandóságok egyik eleme a szerződéskötési díj (ÖVT) vagy a rendelkezésre állási díj (ÖMT), amiről a cikk elején írtam. A szolgálati járandóságban részesülőket azonban a jogszabály ebből kizárja.<sup>7</sup>

Tényleges szolgálatteljesítése időtartamára az önkéntes tartalékos katoná az állománytábla szerinti beosztásának megfelelő alapilletményre jogosult.

Sajátos a helyzete a szolgálati járandóságban részesülő önkéntes tartalékosnak, aki az évi 60 napot meg nem haladó szolgálata alatt illetményre nem jogosult, az ezt meghaladó szolgálat alatt az alapilletmény és a szolgálati járandóság különbözetét kaphatja, értelemszerűen akkor, ha az alapilletmény összege a magasabb.

Szabadságra az önkéntes tartalékos akkor jogosult, ha tényleges szolgálata a 60 napot meghaladja. Számítási alap: évi 25 nap időarányos része.

Az önkéntes tartalékos katoná természetbeni ellátása, költségeinek elszámolása jogszabályban rendezett.

## Az önkéntes tartalékosok alkalmazási területei

Az önkéntes tartalékos katonák meghatározott katonai szervezet állománytáblája szerinti beosztásra kötnék szerződést.<sup>8</sup> Ez az az alapelv aminek meg kellene határoznia mind az ÖMT, mind az ÖVT állomány szolgálatlefolysását. A behívás célja a beosztásra való felkészítés.

A valóság azonban felülírja a terveket. A „Zöldár-2013” feladat a dunai árvíz kezelésére, vagy a „Közös Akarat” feladat napjainkban bizonyítja, hogy az önkéntes tartalékosokat sokszor előre nem látható feladatokra is igénybe kell venni.

Ezek a feladatok azonban felszínre hozzák a rendszer gyenge pontjait. Nyilvánvaló, hogy a szolgálati járandóságosok életkorban, fizikai felkészültségben nem felelnek meg azoknak a követelményeknek, ami a korszerű műveleti tartalékosokat kellene, hogy jellemezze. A szerződött állomány zömében volt hivatásos katonákból áll, akik óriási tapasztalattal rendelkeznek. Sokuk felkészültsége meghaladja a szerződött beosztásuk szintjét. A migrációs válság kapcsán olyan – őrzés-védelmi és kisegítő – feladatokra osztjuk be őket, amit nem szívesen vállalnak, illetve a feladat végrehajtásához szükséges kompetenciák jóval a képességeik alatt állnak.

Az önkéntes tartalékosok túlnyomó többsége 50 év feletti, rövid időn belül kiválik a rendszerből. Elengedhetlenné vált feltárni az utánpótlás új forrásait.

## A továbblépés iránya

*A tartalékosok szolgálati kötelezettsége jelenleg az alább táblázatban foglalható össze:*

Szolgálat jellege	Szerződési idő	Szolgálati kötelezettség
Önkéntes műveleti tartalékos (ÖMT)	határozott időtartam (5 év) lejártakor hosszabbítható	első évben 25 nap; évente 15 nap; 3 évente 6 hónap; kérelemre hosszabbítható (maximális időtartam, ennél rövidebb is lehet)
Önkéntes védelmi tartalékos (ÖVT)	határozatlan	
Hadköteles tartalékos		Csak különleges jogrendben

<sup>6</sup> A szabályozást a 2012. évi CCV. tv. (Hjt.) 219. §. tartalmazza

<sup>7</sup> 2012. évi CCV. tv. (Hjt.) 219. §. (4) – (5) bekezdése.

<sup>8</sup> 2012. évi CCV. tv. (Hjt.) 214. §. (1) bekezdése.

A szolgálati járandóságban részesülő önkéntes tartalékosok korfája azt mutatja, hogy 15 éven belül fokozatosan kiválnak a rendszerből. Szükségszerűen gondoskodni kell az utánpótlásukról, aminek egyik formája lehet a most alakulóban lévő, milícia jellegű tartalék erő.

Az önkéntes területvédelmi tartalékos (ÖTT) rendszer kialakítása azonban nem oldja meg az önkéntes műveleti tartalékosok utánpótlási igényét. Elengedhetetlen, hogy a toborzó rendszer a leszerelő hivatásos és szerződéses állomány irányába forduljon. A szerződéses szolgálat természetes folytatásává kell tenni egy legalább 5 éves önkéntes tartalékos szolgálatot. Ennek egyik feltétele a megszerzett rendfokozat megőrzése, esetleges előmenetel biztosítása magasabb tartalékos beosztásba. Előnye, hogy ismereteik még frissek, elegendő számukra az éves lökiképzésre, és fizikai felmérésekre 5–7 napot fordítani. A leszerelést követő 5. év után átsorolásra kerülnének a hagyományos ÖMT (III. fokozat) állományba.

Másik lehetséges forrás lehet a közalkalmazotti, különösen a katonai beosztásokban foglalkoztatott közalkalmazotti állomány megszüntetése. Megfontolandó azt a gyakorlatot fölvenni – amit más országokban is követnek – hogy a közalkalmazottként katonai státuszt betöltők évente egy hetet katonai kiképzésen vennének részt, és adott esetben tényleges állományba kerülve ÖMT-ként látnának el meghatározott feladatot, esetlegesen ellátnának külszolgálati beosztást. Ellentételezésként rendelkezésre állási díjat kapnának, illetve az ÖMT állományra vonatkozó fizikai követelményeket kellene teljesíteniük. Ezzel megteremtődne az alapja, hogy különleges jogrend bevezetésekor azonnal alkalmazhatóvá váljanak.

Mindezek mellett nem feledkezhetünk meg azokról, akik nem rendelkeznek katonai előképzettséggel, azonban megvan a kellő af-

finitásuk ahhoz, hogy időt és fáradságot nem kímélve teljesítsék a katonai alapkiképzést, és tartalékossá váljanak.

### Javaslat a tartalékosok felosztására

Az eddigi tapasztalatok alapján egy – a jelenleginél több lábon álló, a hivatásos és szerződéses pályaképhez jobban illeszkedő önkéntes tartalékos rendszer felállítását látnám követendőnek. A tartalékfokozatokra – vagy kategóriákra – a következő oldalon található táblázatos javaslatot fogalmaztam meg:

A kategorizálás, az I-től VI-ig fokozatba sorolás egyben a behívás ütemezését, és az adott típusú tartalék képzettségét, felkészültségét is tükrözheti.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Szívos István: Önkéntes tartalékosok Diplomamunka ZMNE 2002.
2. Kádár Pál: Megjegyzések az önkéntes tartalékos rendszer felülvizsgálatának margójára *Hadtudomány* 2009/ 1–2. szám
3. Kádár Pál-Vanyur Tibor: Szemelvények a magyar önkéntes tartalékos rendszer múltjáról, jelenéről és jövőjéről. *Hadtudomány* 2013/ 3–4. szám
4. 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről
5. 2012. évi CCV. törvény a honvédek jogállásáról
6. 61/2000. (VI.21.) OGY határozat a Magyar Honvédség hosszú távú átalakításának irányairól

*Javaslat a tartalékfokozatokra (kategóriákra):*

Fok.	Szolgálat jellege	Szerződési idő	Szolgálati kötelezettség
I	Szerződési kötelezettség alapján (leszerelt szerződésesek)	szerződés lejártá után 5 évig (kiképzett tartalék)	évente 5–7 nap (lőkiképzés, felmérések) egyéni kérelemre ezen felül is behívható
II	Közalkalmazottal feltölthető katonai beosztások	közalkalmazotti jogviszony fennállása alatt	évente 5–7 nap (lőkiképzés, felmérések) egyéni kérelem (megállapodás) szerinti időtartamra behívható (pl. külszolgálat)
III	Önkéntes műveleti tartalékos (ÖMT)	határozott időtartam (5 év) lejártakor hosszabbítható	első évben 25 nap; évente 15 nap; 3 évente 6 hónap; kérelemre hosszabbítható
IV	Önkéntes védelmi tartalékos (ÖVT)	határozatlan	(maximális időtartam, ennél rövidebb is lehet)
V	Önkéntes terület-védelmi tartalék (ÖTT) „honvédelmi szolgálat”	határozatlan időtartam; területvédelmi elven szervezett alegységekbe beosztott tartalék	egységes alapképzés évente 12 nap (egybefüggően, beleértve egy hétvégét) kérelemre hosszabbítható
VI	Hadköteles tartalékos		Csak különleges jogrendben

## KÖNYVISMERTETŐ

DR. LIPPAI PÉTER EZREDES könyvismertetője:  
B. STENGE CSABA: ELFELEJTETT HŐSÖK

A hadtörténész és levéltáros szerző 10 évvel korábbi könyvének átdolgozott és erősen bővített újabb változatát tarthatja az olvasó a kezében. A könyv a Zrínyi Kht. kiadásában jelent meg. Nem csak oldalszámban duplázódott meg a korábbi munka, de eddig még publikálatlan képanyagának bővülése is nagy örömeire szolgál a téma iránt érdeklődőknek. A könyv értékét növeli, hogy zömében elsődleges források mellett a témában időközben megjelent hazai és külföldi könyvészeti anyagok is feldolgozásra kerültek benne. A könyv végén található felhasznált források és jegyzetek mennyisége bizonyítja a szerző, immár több évtizedes kutatómunkájának mélységét.

Nem csak a Magyar Királyi Honvéd Légierő ászainak történetét dolgozza fel a szerző, de foglalkozik a légi győzelmek meghatározásának és igazolásának magyar rendszerével, a korabeli légi harcok taktikájával és harceljárásaival, a kitüntetések és rendfokozatok rendszerével, valamint a téma külhoni szakkifejezéseivel és azok rövidítésével is.

A mű igazi értékét azonban továbbra is a magyar repülő ászok változatos, nem egyszer tragikus, vagy éppen hányattatott élettörténete adja. És itt nem csak a vadászrepülő ászokról van szó, hanem igazi csemegeként ott vannak azoknak a bátor pilótáknak sorsai is, akik felderítő, bombázó, vagy éppen csatarepülőgépeken érték el győzelmeiket. Mintegy csattanóként pedig egy, a német Luftwaffében szolgáló magyar pilóta történetét is megismerhetjük, aki hét biztos légi győzelmet tudhatott magáénak.

Az adatokban nagyon gazdag történeteket sok-sok olyan fotó teszi még élvezetesebbé,

amelyek közül számos az elmúlt 10 év gyűjtemunkájának eredményeként kerülhettek be a könyvbe, nem egyszer közvetlenül az egykori pilóták hagyatékából. Szó szerint is tovább színesítik a könyvet az pilóták által repült géptípusok színes oldalnézeti rajzai.

A téma iránt érdeklődők számára egy „alapműről” van szó, miközben a felnövekvő nemzedék a könyv által olyan mélységben ismerheti meg nagyapáik és dédapáinak hősi küzdelmét, amely után jogos büszkeség töltheti el őket az előző nemzedékek vonatkozásában. Végül, de nem utolsó sorban a könyv méltó tisztelgés azon katonanemzedék előtt, amelynek sem hőstetteiről, sem harcairól nem volt szabad beszélni évtizedeken keresztül.



DR. KIRÁLY LÁSZLÓ könyvismertetője:  
ÓLMOSI ZOLTÁN: A MUNKÁSŐRSÉG  
ÉS RENDSZERVÁLTÁS 1988–1989

Nagyon nehéz egy olyan könyvről írni, amelynek a „lelke” magának a könyvnek a második részében található FORRÁSOK. A 288 oldalnyi jelentést, körlevelet, feljegyzést, előterjesztést és határozatot a szorgalmas történész-levéltáros szerző, Ólmosi Zoltán bányászott elő a Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára fondjaiból és állagaiból és tett a mai kor olvasói számára elérhetővé és emészthetővé.

Az érthetőséget és az emészthetőséget (hiszen a dokumentumok maguk korának párt- és katonai bürokratikus bikkfanyelvén íródtak) szolgálja az a BEVEZETŐ TANULMÁNY amely 18 fejezetben szedi csokorba és foglalja össze a forrásdokumentumok lényegét és teszi érthetővé a kor hangulatát a mai olvasó számára.

A történelmileg igen rövid 1988-1989-es időszak a rendszerváltás és a Munkásőrség (MŐR) szempontjából meghatározó, de nem érthető az előzmények ismerete nélkül.

A MŐR megalakulásának történetét többen megírták, ezért a VISSZATEKINTÉS fejezet csak röviden és nagy vonalakban foglalja össze, hogyan lett az 1957. január 29-én „vérben” születetett párhadseregből az egységes és integrált háttországvédelmi rendszer része, a honvédség és a belügy fegyveres szervei melletti, szervezetenként önálló fegyveres testület. Az 1976. évi honvédelemről szóló első törvény rendezte jogi- és anyagi működési feltételrendszerét, együttműködési kötelezettségét a társ fegyveres testületekkel. Kezdeti belső karhatalmi-elnyomó szerepe egyre kevésbé manifesztálódott, inkább objektum őrzésekre koncentrált. Azonban nem változott alapfeladata:” A Munkásőrség

feladata a szocializmus vívmányainak megvédése, a dolgozó nép nyugalmanak és a termelés zavartalanságának biztosítása, továbbá az ellenforradalmi elemek restaurációs kísérleteinek megakadályozása, illetőleg ennek érdekében a fegyveres támogatása”. És nem változott az sem, hogy irányítását, felügyeletét a Párt (MSZMP) látta el.

Létszáma a kezdeti 30 000-ről a ’80-as évekre 60 000 főre nőtt, azonban ekkorra a fiatalokat nem feltétlenül a munkáshatalom megvédésének elvi indítéka, hanem a fegyverek szeretete, a férfias bajtársi közösség iránt igény vitte a testületbe.

Ilyen előzmények után érkezett el az 1988-as év.

AZ ELSŐ KÉRDŐJELEK A MUNKÁSŐRSÉG KÖRÜL – 1988. március 15.

1988 tavaszán a politikai vezetés és a lakosság túlnyomó többsége még nem rendszerváltásra, hanem a reformok eredményeként megvalósuló „demokratikus szocializmusra” gondolt, amibe egy a korábbinál szalonképesebb „szolgáltató” Munkásőrség is belefért. A MŐR vezetése és a társadalmi állomány nagy része az addigra kialakult „segédrendőri” és objektum őri feladatok helyett nagyobb szerepet kívánt magának a „társadalmi mozgások kordában tartásában”. A tavaszi „forradalmi napokra” történő felkészülés jegyében a MŐR eligazításokat, riadókat tartott az állomány „politikai és pszichikai felkészítése érdekében”, bizonyítandó, hogy belügyi célokra hadrafogható fegyveres erő. Azonban ezt a megyei rendőrfőkapitányok ezt március 15. után másképpen ítélték meg. Nekik nincs szükségük a karha-

talmi tartalékként együtt tartott lövész szakaszokra, mivel azok sem anyagi technikai, sem kiképzési szempontból nem képesek egy békés tömegoszlató feladat végrehajtására, nem rendelkeznek „a spontán tömegmozgás szabályozására, a tömegoszlátásra kidolgozott” tervvel.

Az 1988 nyarán megtartott parancsnoki értekezletek során kiderült, hogy a politikai felső vezetés nem teljesen azonosan ítéli meg a helyzetet. A politika az intézményrendszer korszerűsítésében gondolkodik (ágyúval nem lövünk verébre), míg a Munkásőrség vezetése, az országos parancsnokság (MOP) saját szerepének a rendszer „megvédésében” betöltött fontosságára koncentrálna, amihez felső szintről (szóbeli) támogatást is kap. Mindez a nyilvánosság előtt, a sajtóban a Munkásőrség megújulásaként jelenik meg.

### A MUNKÁSŐRÖK VÉLEMÉNYE

A fejezethez csatlakozó dokumentumokból kitűnik az az elbizonytalanodás, ami a testület egyszerű tagjai körében az 1988-as évben eluralkodott. A munkásőrök bizalma megrendül a kormány kibontakozási programjában, nem világos, hogy a Munkásőr kit-kivel szemben védjen meg. A rendőri szervekkel való együttműködés ugyan túljut a kezdeti nehézségeken, de a testület társadalmi megítélése romlik. Sok helyütt a munkásőrt valami „csodabogárnak” tekintik, de nem ritka a burkolt, sőt nyílt ellenszenv sem. A gazdasági helyzet romlásával fokozódik a dilemma a sztrájkban való részvételről. Nincs egyértelmű válasz mit tegyen a munkásőr aki egyrészt „fegyelmezett katona”, másrészt maga is munkás. Ugyancsak éleződik a cigánykérdés is.

### KELL-E A MUNKÁSŐRSÉG? KÉRDÉSEK ÉS VÁLASZOK

1988 őszére a testületen belül kialakult az az igény, a kormány nyilvánosan deklarálja, hogy a MÖR a politikai intézményrendszer része, hosszú távon számít a testület rész-

vételével az állami elnyomó apparátusban, azt nem megszüntetni, hanem erősíteni és korszerűsíteni kell. A MÖR viszonya az MSZMP-hez megalakulása óta töretlen és a jövőre nézve is elkötelezett. A MÖR-t továbbra is az MSZMP irányítja.

A romló társadalmi megítélés ellensúlyozására a sajtó tesz némileg erőtlén lépéseket, kihangsúlyozva a Munkásőrség törvénytisztelő magatartását. A szervezetnek fel kell készülni a munkahelyi, lakóhelyi konfliktusokra amelyeket higgadsággal és türelemmel kell kezelni. A Munkásőrség sem gazdasági, sem politikai értelemben nem támogathatja a sztrájkot. Megjelenik az a gondolat, hogy a MÖR belső karhatalmi funkciót ellátó intézményből legyen egy „önkéntes társadalmi, fegyveres testület”. A propaganda hatékonyságát azonban meghatározza az, hogy az abban illetékes vezetők gondolkodásukban képtelenek voltak túllépni a Kádár korszak politikai keretein.

## KÖNYVBEMUTATÓ

A Magyar Nemzeti Levéltár  
tisztelttel meghívja

**2016. június 13-án (hétfőn),**  
14 órai kezdettel

**ÓLMOSSI ZOLTÁN:**  
**Munkásőrség és rendszerváltás**  
**1988-1989**

című kötetének bemutatójára.

MNL Országos Levéltára, Lovagterem  
(Budapest, I. ker., Bécsi kapu tér 2-4.)



A kiadvány a helyszínen  
hirdetményes áron megvásárolható.

Köszöntőt mond:

**SZABÓ CSABA,**  
az MNL általános  
főigazgató-helyettese

**KOLLEGA TARSOLY ISTVÁN,**  
a Tarsoly Kiadó igazgatója

A kötetet bemutatja:  
**KIRÁLY LÁSZLÓ,**  
a Magyar Hadtudományi Társaság alelnöke






Ugyanekkor a Minisztertanács Honvédelmi Bizottsága foglalkozik „A közrend, közbiztonság jobb megalapozásához szükséges feladatokról” kérdésével mely határozat a rendkívüli állapot bevezetéséhez szükséges jogi feltételek kidolgozásáról, a karhatalmibebiztonsági feladatokra a rendőrségnek és a Munkásőrségnek való bevezethetőségéről, annak pénzügyi-anyagi és létszámfeltételeiről szól. Ehhez a MÖR vezető állománya ambiciózus terveket fogalmaz meg a „tömegoszlatást is elősegítő kényszerítő eszközökkel” felszerelt századok számának megháromszorozásáról.

Mindezek nem javították a testület társadalmi megítélését, sőt a MÖR szükségességét megkérdőjelező vélemények a Parlamentet is elérik. A 1989 évi költségvetés vitájában a magas fenntartási költségek miatt kérdőjelezték meg a testület létét.

## '56 ÚJ ÉRTÉKELÉSE – ÖNÉRTÉKELÉSI ZAVAROK

A hivatásos és a társadalmi állomány (főként az idősebb generáció) értetlenül és zavartan fogadta Pozsgay Imre 1989. januári nyilatkozatát az „ellenforradalom” népfelkelésé minősítéséről. Ez sok megválaszolatlan kérdést vetett fel: A Köztársaság téri párház védőinek és támadóinak minősítésétől kezdve egészen addig, hogy a Munkásőrség a nép ellensége, netán terrorszervezet? Ugyanekkor történt állásfoglalás a többpártrendszer elfogadásáról és bevezetéséről. Mindezekben a kérdésekben az állomány „egyértelmű, egységes magatartást várt a párt vezetőitől”.

Ugyanebben az időben foglalkozott a testület Vezetői Koordinációs ülése az MSZMP KB elé terjesztendő állásfoglalással, amelyben a Munkásőrségnek a közrend, a közbiztonság és az alkotmányos rend védelme érdekében végzett tevékenységét erősítették meg, hangsúlyozva a nemzeti jelleg előtérbe kerülését. Mindezek érdekében javasolták, hogy a KB helyezze hatályon kívül a Munkásőrség

működéséről, pártirányításáról szóló határozatait és kérje fel a Minisztertanácsot a testület működését szabályozó törvénytervezet előkészítésére, kezdeményezze, hogy az Alkotmány rögzítse a fegyveres erők és testületek, közöttük a Munkásőrség jogállását.

Ilyen előzmények után a március 15-ei ünnepekre való felkészülés az előző évinél visszafogottabb volt, azokon a munkásőrök civil ruhában, lényegileg inkognitóban vettek részt. Ugyanekkor az ellenzék a 12 pontjában leszögezte – a szabad, független és demokratikus Magyarország létrehozásának feltétele a bürokrácia és az erőszak-apparátusok leépítése, ami a Munkásőrség megszüntetését is jelentette.

A szalonképesebbé válásra való törekvés folyamatába illeszkedett az Egyesült Államok nagykövetének, Mark Palmernek a meghívása a MOP-ra. Itt a vendéget arról győzködték, hogy a Munkásőrség széleskörű társadalmi alapon szervezett, védelemre felkészített fegyveres testület, amely szívesen átvonná a Nemzeti Gárda működésének tapasztalatait. A nagykövet ehhez felajánlotta segítségét.

## KISÉRLET A HATALOMÁTVÉTELRE, VAGY FELTÉTLEN LOJALÍTÁS A MINDENKORI HATALOMHOZ ?

Ugyanebben az időben a MOP Harckészültségi és Kiképzési Osztálya olyan tervezeteket készített, amelyeket önmagukban nézve akár egy önálló munkásőr puccs előkészületeinek is tarthatók. A dokumentumok szerint a fennálló rend védelme érdekében mintegy 18 000 főből (az állomány harmadát érintő) karhatalmi készenléti alegységeket kell létrehozni és a szokásos fegyverzetten (géppisztoly, pisztoly, golyószóró) túl, gumibot, gázspray, bilincs felszereléssel is ellátni. Ezek a szokásos karhatalmi, rendfenntartási feladatokon túl, képesek kell legyenek ellenséges érzelmű tömegmozdulások elfojtásában való részvételre is. Mindez nem egy külön Munkásőrség létreho-

zását jelentené, hanem a kijelölt alegységek felkészítését és szükség szerinti működtetését.

A szükségállapot úgynevezett ebben az időben a levegőben volt, azonban a kemény fellépés gondolatának sem háttere, sem támogatója nem volt és a dokumentumokban sem szerepel. A puccs szervezésének ellentmond a Munkásőrség alacsony szintű hadrafoghatósága, a gyors intézkedésekre képtelen parancsnoki kar és a koordináció hiánya a többi fegyveres testülettel.

A munkásőrpáncsnokok áprilisi Országos Tanácskozása a testület megmaradását, a társadalmi stabilitás és megújulás fontosságát hangsúlyozta, amelybe a névváltozás is belefért. Mindez a testületnek az „államosítását”, a párttól való elválasztását jelentené.

#### ÚT AZ ÁLLAMI FELÜGYELET FELÉ

A Munkásőrség szalonképesebbé tételének fontos lépése, amit az MSZMP is szorgalmazott, hogy a testület vonuljon ki a párt székházaiból. Ezt megnehezítette a lényegileg közös, egybeépült épületállomány. Az őrzésvédelmi feladatok felülvizsgálata során kiderült, hogy a nagymennyiségű fegyvert, lőszert biztosító részfoglalkozású örök egészségügyi és fizikai állapotánál, életkoránál fogva nem alkalmasak egy szándékos, előre eltervezett fegyverrel való megakadályozására.

#### AZ MSZMP 1989. MÁJUS 8-AI ÜLÉSE ÉS A HATÁROZAT KÖVETKEZMÉNYEI

A testület alsó szintjeiről a parancsnoksághoz küldött információs jelentések ebben az időszakban a növekvő társadalmi feszültségről, munkásörök elleni lélektani hadjáratról szólnak. Egyre többen lépnek ki a testületből és alig van új jelentkező. Mindeközben párt és kormányzati berkekben a Munkásőrség átalakulásán – megmentésén gondolkodnak. Az önfelszámolás nem megengedhető, mert a rendőrség erői nem elégségesek nagyobb erőt igénylő rend fenntartására és helyreállítására. Mivel a testület jelenlegi szervezeté-

ben, irányításában nem tartható fenn, opció lehet a HM alárendelés és a hátszágvédelembe integrálás; a közvetlen miniszterelnöki felügyelet vagy a BM alárendelés, ami szakmailag a leginkább indokolható.

1989 tavaszán az MSZMP vezetése halogatta a végső szó kimondását a Munkásőrség jövőjéről, az állomány megnyugtatójánál fontosabb volt az ellenzéki erők sakkban tartása a kérdés lebegtetésével. Így a végső előterjesztés csak egy megoldást tartalmazott: kimondta a pártirányításról szóló korábbi határozatok hatályon kívül helyezését és azt, hogy a Munkásőrség önkéntesen szerveződő fegyveres testületként integrálódjék népköztársaság védelmi rendszerébe; közreműködjék az alkotmányos rend védelmében, a hátszág- és területvédelemben, a katasztrófák elhárításában, a közrend és közbiztonság megőrásában. Ezzel a KB egy tartózkodással elfogadta a testületnek állami felügyelet alá helyezését, ami a pártházak elhagyását, őrzésük megszüntetését, a közös telefonközpontok szétválasztását jelentette.

#### A MUNKÁSŐRSÉG ÚJ FELTÉTELEK KÖZÖTT

A KB állásfoglalásának megfelelően a Minisztertanács megkezdte a vonatkozó új jogszabályok megalkotását. Ez első lépésként költségvetési elvonásban jelentkezett, ami szervezeti átalakítást, létszámcsoökkentést jelentett. A MOP nem érzékelte, hogy a Minisztertanács számára a testület léte sokkal inkább költségvetési kérdés, mintsem politikai. A MOP hosszú távú önálló létben gondolkodott, amit egy HM – MOP közös bizottságban kidolgozandó dokumentummal kívánt alátámasztani. Az új védelmi koncepcióval összhangban a szervezet új feladataira, működésére, létszámára és költségvetésére 1989. december 31-ig kívánt javaslatot kidolgozni.

Mindeközben lezajlott Nagy Imre és társainak újratemetése, illetve Kádár János temetése. Az események pozitív és negatív hatásai

nem változtattak azon az eróziós folyamaton, főként a fővárosban, amely a kilépésben, szolgálat alóli kibúvásban, az új jelentkezők hiányában mutatkozott meg.

### TÁRGYALÁSOK A MUNKÁSŐRSÉGRŐL

A Munkásőrség sorsát nagymértékben meghatározta, hogy az ellenzék már 1988-ban vitatta a szervezet létjogosultságát, és ennek 1989 tavaszától ennek egyre erősebben hangot adott. Az Ellenzéki Kerekasztal (EKA) a demokratizálódási folyamat fegyveres megakadályozásának kizárására egyetlen megoldásnak a Munkásőrség felszámolását fogadta el. A Nemzeti Kerekasztal (NKA) többi résztvevői, az MSZMP és a vele szövetséges ún. harmadik oldal a Munkásőrség átalakítását, a Magyar Néphadsereg részeként fogadták volna el. Ez azt jelenti, hogy jelentős létszámcsoökkentéssel háterszág és területvédelmi feladatok ellátására alakul át és nem vesz részt közbiztonsági és közrendészeti feladatok ellátásában. Az MSZMP-n belül is kialakul az a nézet, hogy a Munkásőrség történelmi feladatát teljesítette, hivatását betöltötte, ezért felszámolható. Azonban az országnak szüksége van fegyveres erőkre, így önkéntes testületre is, ami azonban csak pártoktól és párttagságtól független, az Országgyűlés vagy a köztársasági elnök irányítása alatt álló lehet. Elnevezésként mind a munkásőrséget, mind a nemzetőrséget elvetették és előkerült a Nemzeti Gárda korábban is szereplő ötlete. Annak ellenére, hogy az 1989. májusi kormányülésen a” munkásőrséget mint párhadsereget „ kiiktatták a nyár folyamán az NKA-on az álláspontok nem közeledtek. Az ellenzék szeptemberben megkezdte az aláírásgyűjtést az ún. „négy igenes” népszavazáshoz, amelynek egyik kérdése a Munkásőrség feloszlata volt.

### MUNKÁSŐR TERVEK A JÖVŐRE

A Munkásőrség 1988 – 1989 folyamán harckészültségét, hadra foghatóságát tekintve, a lemorzsolódás ellenére nem változott,

de a hivatásos apparátusát tekintve erősen baloldali szervezet úgy értékelte, hogy a Párt elfordult tőle. A vezetés folyamatosan túlértékelte a szervezet jövőbeni súlyát, ami az új honvédelmi koncepció kidolgozása során keletkezett dokumentumokból olvasható ki. Ebből a megfogalmazásból „a Munkásőrség a Magyar Népköztársaság védelmi rendszerének jelentős eleme, megléte erősíti az ország védelmi képességét, felkészültségénél fogva könnyen illeszthető az új védelmi rendszerbe, ezáltal is csökkenthető a védelmi kiadás.” 1989 tavaszán a parancsnoki helyzetértékelés szerint „a testület jelenlegi helyzetében az országnak biztonságot jelent, úgy hogy a kormány rendelkezésére áll, és továbbra is teljesíti feladatát.” A szalonképesség érdekében az elnevezés, a szimbólumrendszer és az eskü szövegének megváltoztatására születnek javaslatok. Ilyenek voltak: Nemzetőrség, Népőrség, Magyar Nemzetőrök Önkéntes Szövetsége, Belső Védelmi Erő, Népi Gárda, Népi Milícia stb. Ehhez a korábbi propaganda és sajtó osztályból alapítandó baloldali szellemiségű lap és könyvkiadó adta volna a hátteret.

### A MEGSZÜNTETÉS REÁLIS VALÓSÁG

1989 szeptember 29-én a Fegyveres Erők napján a Munkásőrség nagy súllyal jelent meg a nyilvánosság előtt és a bemutatók látogatóinak nagy számát optimista módon szimpátia tüntetésnek értékelte, míg a valós ellentüntetések alulértékelték. Ezzel egy időben a miniszterelnök az Országgyűlésben kifejtette: „törvényes, a Minisztertanács által is lefektetett garanciái vannak annak, és senki ne higgye, hogy erre nem ügyelünk, hogy bármely fegyveres testületet valamiféle visszarendezéshez felhasználhatnánk. Őnekik sincsen ilyen szándékuk, és a kormány azon van és azon lesz, hogy ilyen be ne következzen. Ellenkezőleg, úgy érzem, és úgy tapasztalom, hogy az

intaktság a Belügyminisztérium, honvédség, Munkásőrség egyetlen és kizárólagos kötelessége, az alkotmány védelme és a törvények betartása.”

Az MSZMP után létrejött MSZP 1989. októberi kongresszusán a törvénnyel szabályozott átalakulás mellett foglalt állást. E szerint az „MSZP támogatja a kormány elgondolását, hogy a politikai egyeztető tárgyalásokon részt vevők képviselőivel konzultálva, a polgári védelem és a katasztrófa-elhárítás igényeit és követelményeit figyelembe véve kidolgozza egy új, nem fegyveres, önkéntes és pártsemleges testület felállításának alapelveit s az átalakulás módját. Ez az új testület a honvédelem integrált rendszerében, állami irányítással végzi feladatait. Pártunk a továbbiakban nem ad munkásőri feladatra pártmegbízást.”

Ezzel egy időben a honvédelmi miniszter javasolta, hogy még október hónapban szülessen döntés a munkásőrségről, mely szerint minden olyan tevékenysége szűnjön meg, amit eddig végzett. A fegyverzetet, felszerelést a hadseregnek kell átadni. Új fegyveres testület ne jöjjön létre, de önkéntes védelmi testületnek van létjogosultsága. A minisztertanácsban belüli vita és véleménykülönbségek artikulációja után született a 3292/1989. számú MT határozat, amely szerint a demokratikus jogállamiság kiépítése már nem indokolja a Munkásőrség fenntartását, és elfogadta a jogutód nélküli megszüntetéséről szóló törvényjavaslatot. Az 1989. évi XXX. törvényt a Munkásőrség jogutód nélküli megszüntetéséről az Országgyűlés október 20-án elfogadta. Ezzel egy időben a pénzügyminiszter javaslatot tett a Munkásőrség akkori értéken 10,8 milliárd forintos vagyonának zárolására és munkacsoportot hoztak létre a felszámolás gyakorlati feladatainak végrehajtására. A november 26-án megtartott „négy igenes” népszavazás már csak utólagos megerősítést adott az Országgyűlés által elfogadott törvénynek.

## A FELSZÁMOLÁS MUNKÁLATAI

1989. október 21-én a Munkásőrség Országos Parancsnokságán rendkívüli értekezlet tartottak, ahol a miniszterelnök és a honvédelmi miniszter elbúcsúzott a hivatásos állománytól. Eközben megtették az első operatív lépéseket: zárolták a vagyont és leállítottak mindenféle pénzmozgást. A honvédség kijelölt alegységei meglepetésszerűen megszállták a munkásőr objektumokat a fegyverek, lőszer és robbanóanyagok lefoglalása érdekében. A Felszámoló Bizottság 1989. december 31-ei határidővel kívánta végrehajtani a személyi kérdések (nyugdíjazások) rendezését; az ingó és ingatlan vagyon rendezését; a lefoglalt fegyverzet és lőszer valamint az objektumőrzési kérdések rendezését valamint azok további hasznosítását; a vállalatok és az ott dolgozók további sorsának rendezését. Ezekről a feladatokról összefoglaló készüljön a kormány számára.

A Felszámoló Bizottság munkája során számos operatív intézkedést kellett hozni. Jellemző volt a nyilvántartások hiánya, szabálytalan voltak. A költségvetési bevétel maximalizálási törekvést akadályozta, hogy a korszerűtlen eszközökre, a formailag alkalmatlan ruházatra a potenciális felhasználók (alapvetően HM, BM) sem tartottak igényt. Helyi szinteken az ingó vagyonelemek (pl. az ún. hagyományszobák muzeális jellegű tárgyai) elkótyavetyéléséről és a személyi kérdések lélektelen kezeléséről panaszkodtak.

## IRATMEGSEMISÍTÉSEK

### A FELSZÁMOLÁS IDEJÉN

A felszámolás alatti iratmegsemmisítési gyakorlat a korabeli sajtó kedvenc témája volt, valódi és valótlan hírek áradata zúdult az olvasókra. A dokumentumokból kiderül, hogy a felszámolás kezdetén nem volt koncepció az iratmegsemmisítésre és levéltári őrzésre. A felszámoló biztos késlekedett az iratok sorsát eldöntő utasítások kiadásával. Ellenérdekeltség mutatkozott főleg helyi szinteken

a személyi anyagok sorsáról. A munkásörök ragaszkodtak ahhoz, hogy személyi anyagaik ne kerüljenek illetéktelen kezekbe, nem bíztak a levéltári törvényben biztosított 50 éves védettségben, ezért a helyi megsemmisítést szorgalmazták. De a bizonytalanságnak esett áldozatul sok harcészültségi okmány, riadóterv stb. Az eljárásrendi lazaságot mutatja, hogy a megsemmisítésre került anyagokról nem vettek fel jegyzőkönyvet, így utólag nem állapítható meg az utókor számára a hiány.

### A MUNKA VÉGE

A kormánybiztos mandátumának lejártá után áthúzódó ügyekről a 144/1989. (XII.27.) MT rendelet szól, amelyet konszenzussal hoztak az érintettek. Így a bevont haditechnikai eszközök és az objektumok őrzését a Magyar Néphadsereg végzi és a HM javaslatot készít a további hasznosításra. A pénzügyminisztérium által létrehozott Zárolt Állami Vagyongkezelő és Hasznosító Intézmény, amely jogelődje lett a Kincstári Vagyongkezelő Szervezetnek illetve a későbbi Kincstári Vagyoni Igazgatóságnak, végzi az ingó (bizományi értékesítés) és ingatlan vagyon értékesítését. A Club Tomaj és a Központi Gépjármű Üzem további hasznosítása vállalati formában javasolt. A munkásörség fennállása alatt keletkezett polgári peres, kártérítési és kártalanítási ügyeket a PM által megbízott jogászcsoporthoz intézi. A személyi állomány sorsát a törvényes előírásoknak megfelelően sikerült rendezni.

Megállapítható, hogy a Munkásörség megszüntetéséről szóló törvény felkészületlenül érte úgy a társadalmi, mint a hivatásos állományt. Ennek ellenére az önfelszámolást – hiszen a felszámolási munka dandárja a megyei szervezetekre hárult – az iratmegsemmisítés körüli anomáliákat leszámítva, fegyelmetten hajtották végre.

### TANULSÁGOK

Egy könyv tanulságait természetesen minden olvasónak magának kell levonni, azonban ebben a nagy forráshalmazban való eligazodást nagyban segíti a bevezető tanulmány, ezért az ott megfogalmazott tanulságok széles körben elfogadhatóak.

A Munkásörség objektív történeti megítéléséhez segít ez a könyv. Tényként kell elfogadni, hogy a Munkásörséget nagyszabású „éles” helyzetben soha nem vetették be, ezért a „mi lett volna, ha...” kérdésre nem adható válasz.

A társadalmi elfogadottság és az elutasíthatóság időbeni változása, a pusztító létből adódó fenyegetettség a tömegek számára és a vizsgált időszakban fellépő testületi erőzítő azt erősíti meg, hogy a Munkásörség nem annyira mumus, mint inkább az integrálódás szükségességét elfogadó, de szervezeti önállóságának megtartásáért küzdő „fogatlan oroszlán”.

A források között bemutatott dokumentumokból kiderül, hogy a Munkásörség katonai értelemben ugyan nem jelentett hatalmas erőt, de ún. „belső karhatalmi feladatokra” azért alkalmas volt. Azonban a hivatalosan 1989. május 8-ától állami felügyelet alatt álló testület fegyelmezett „pártmunkásként” fogadta el a felszámolására vonatkozó döntést és ellenállás nélkül hajtotta végre az önfelszámolást.

A könyvet forrásjegyzék, rövidítésjegyzék és névmutató teszi teljessé.

A könyvet a TARSOLY kiadó adta ki, Budapest 2016-ban  
ISBN 978-963-9570-80-1 számon.  
Kereskedelmi forgalomban megvásárolható.

## B. STENGE CSABA könyvismertetője: CLAERWEN HOWIE: AGENT BY ACCIDENT (VÉLETLENÜL LETT ÜGYNÖK)

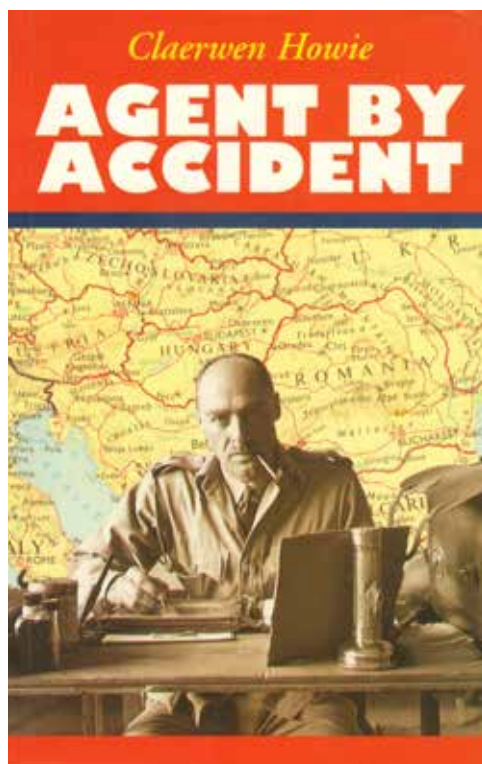
Az alatt ismertetésre kerülő kötet nem új, hiszen 1997-ben jelent meg, azonban mivel erőteljes magyar vonatkozásai ellenére szinte teljesen ismeretlen nálunk – mindössze 500 példányban jelent meg Dél-Afrikában, ebből mindössze hat került Magyarországra, melyből csak egy példány található meg könyvtárban<sup>1</sup> –, pedig feltétlenül érdemes lenne a nagyobb figyelemre.

A szerző, Claerwen Howie Charles Telfer Howie (1905–1993) alezredes menyé 1943-ban született, a grahamstowni Rhodes Universityn szerzett angol, illetve beszéd- és dráma szakon diplomát, később, 1985-től itt is tanított egy ideig. Az *Agent by Accident* volt az első könyve és az egyetlen történelmi témájú, melyet a közelmúltban két gyermek-könyv követett.<sup>2</sup>

A szerző kutatásai során nem csak apósát interjúvolta sokat és a vele kapcsolatba kerülő, Howie története szempontjából jelentősebb, még élő személyek közül keresett meg szinte mindenkit, de nagyon jelentős mennyiségű elsődleges, amerikai, angol, dél-afrikai, lengyel, sőt magyar levéltári forrást is felhasznált művéhez, bőséges szakirodalmi hivatkozásokkal kiegészítve azt. Kutatásai során a szerző 1991-ben Magyarországon személyesen is járt.

A kötet maga Charles Telfer Howie dél-afrikai tűzértiszt második világháborús tevő-

kenységét és a hozzá kapcsolódó eseményeket mutatja be. Howie tűzér százados 1939. szeptember 5-ei önként jelentkezésével kezdődik a története az első beosztásával a fokvárosi partvédő tüzérségnél. Aktív szolgálata nem egészen három évvel később ért véget, amikor Howie Tobruk-nál hadifogságba esett 1942. június 21-én a dél-afrikai 2. gyaloghadosztály-közvetlen 2. könnyű légvédelmi tüzérezred parancsnokaként. A nálunk is rendszerben lévő 40 mm-es Bofors légvédelmi géppágyúkkal felszerelt légvédelmi tü-



<sup>1</sup> A könyvtári példány a HM HIM Hadtörténeti Könyvtárban található, nem kölcsönözhető. Jelzete: 67.097.

<sup>2</sup> *Vumile and the Dragon*. Cape Town, Print Matters, 2012. 40 o. és *Oom Kallas and the Tortoises*. Cape Town, Bumble Books, 2014. 48 o.

zéralakulat eredményesen küzdött Gazalától Tobrukig, Tobruknál azonban gyűrűbe kerülve a dél-afrikai 2. gyaloghadosztály zömével együtt hadifogságba esett a teljes 2. könnyű légvédelmi tüzérezred is, Charles Telfer Howie – immár – alezredessel együtt. Ezt követően Howie hosszabb ideig olasz hadifogságban volt Bariban, Aversában, majd végül Modena mellett. Innen az olasz fegyverszünetet követően, 1943 szeptember közepén szállították át a németek a sziléziai Lamsdorfbán lévő hadifogolytáborba (Stalag VIII B). Ebből a hadifogolytáborból egy hét után szökött meg a tábor elképesztően jól kiépített titkos támogatórendszerének köszönhetően (egy korábban kiásott alagúton keresztül, megfelelő minőségű hamis papírokkal ellátva, melyekkel menetrendszerinti német vonatok használata is lehetséges volt). Az eredeti terv szerint Magyarországon keresztül Jugoszláviába kellett volna eljutnia, majd onnan tovább a brit csapatokhoz. Emiatt Weinstein Tibort kapra maga mellé kísérőül. (A magyar zsidó származású férfi a harmincas évek végén emigrált Palesztinába, onnan lépett be a brit haderőbe és Krétán esett német hadifogságba. Magyar és német nyelvtudása miatt esett rá a választás, mint kísérőre.) Az út Bécsen keresztül problémamentesen zajlott, a magyar határt gyalog lépték át (innen Jugoszláviába Howie már nem jutott át). Howie az ezt követő szűk egy esztendő Magyarországon töltötte és erről az időszakról a kötet rendkívüli alapossággal

számol be. A lengyel Armija Krajowa itteni aktivitása, Howie kapcsolata a brit SOE-vel (ők a lengyelek titkos rádióadásából tudták meg Howie Magyarországra érkezését) és a bűjtatásában részt vevők története, valamint a kormányzói családdal történő kapcsolatfelvétele mind nagyon részletesen bemutatásra kerülnek a műben. Természetesen maga a Náday István nyugállományú vezérezredes vezette misszió 1944. szeptember 22-ei kirepülése is részletes bemutatásra kerül Howie szemszögéből, melynek célja a nyugati hatalmakkal kötendő fegyverszünet kérése, ezáltal Magyarország szovjet megszállásának megakadályozása volt (mely az ismert okok miatt nem realizálódhatott).

A szerző kitér néhai apósa frusztrációjára is a sikertelen fegyverszüneti tárgyalásokkal és Magyarországra, valamint az itt őt segítő háború végi sorsával kapcsolatban, mivel sem az országon, sem egyes neki korábban támogatást nyújtó személyeknek sem tudott segíteni.

A kötet rendkívül alapos kutatómunka eredménye, mindenki figyelmére érdemes, aki a Náday-misszió, illetve a második világháború idején a magyarországi lengyel földalatti tevékenység és a nálunk rejtőző, szökött nyugati hadifoglyok történetével kapcsolatos részletadatokra kíváncsi.

Claerwen Howie: Agent by Accident.  
Muizenberg, Lindlife, 1997.  
ISBN: 1 875027 06 8 245 oldal

**E SZÁMUNK SZERZŐI**

**Balogh Emese** hadnagy, közelkörzet irányító, MH 86.Szolnok Helikopter Bázis Hadművelleti Központ Légiforgalmi Irányító Központ, Szolnok

**Dr. B. Stenge Csaba** hadtörténész, levéltár igazgató, Tatabánya megyei Jogú Város Levéltára  
**Czeplédi Mihály** százados, beosztott tiszt (rlg. vez. h.), mb. részlegvezető, MH 5. Bocskai István  
Lövészdandár, Kiképzési Főnökség, kiképzési részleg, Hódmezővásárhely

**Gajdos Róbert** alezredes, osztályvezető, MH Légi Vezetési és Irányítási Központ Kiképzési  
Osztály, Veszprém

**Gulyás Attila** őrnagy, tervező tiszt (missziók híradása), MH Összhaderőnemi Parancsnokság,  
Híradó Informatikai és Információvédelmi Főnökség, művelleti részleg, Székesfehérvár

**Dr. Jobbágy Zoltán** alezredes Nemzeti Közszerológiai Egyetem, Hadtudományi és Honvédtiszt-  
képző Kar, Katonai Vezetőképző Intézet, Összhaderőnemi Művelleti Tanszék, egyetemi do-  
cens, Budapest

**Kézi Rudolf** őrnagy, részlegvezető, MH 25. Klapka György Lövészdandár Hadművelleti Főnök-  
ség Tűztámogató Részleg, Tata

**Dr. Király László**, Hadtudomány Kandidátusa, címzetes egyetemi docens, MHTT alelnök, Bu-  
dapest

**Dr. Lippai Péter** ezredes, parancsnok helyettes, MH. 5.Bocskai István Lövész Dandár Parancs-  
nokság, Debrecen

**Péterné Filus Ilona** alezredes, kiemelt főtiszt, MH Összhaderőnemi Parancsnokság Személyzeti  
Főnökség, Székesfehérvár

**Rácz András**, Finn Külügyi Intézet tudományos főmunkatársa

**Szakácsi István** mk. alezredes, kiemelt főtiszt, MH Összhaderőnemi Parancsnokság Üzemben-  
tartási és Ellátási Főnökség, Székesfehérvár

**Szilárd Anikó** százados, információvédelmi tiszt, MH Pápa Bázisrepülőtér Híradó és Informa-  
tikai Részleg, Pápa

**Szivos István** ezredes, főnök, MH Összhaderőnemi Parancsnokság Személyzeti Főnökség, Szé-  
kesfehérvár

**Urbán Gergő** törzsőrmester, MH 2. Különleges Rendeltetésű Ezred, Szolnok



*Cikkek, tanulmányok közlési feltételei (technikai információk a kézirat elkészítéséhez)*

A kézirat terjedelme lehetőleg ne haladja meg a 20–22 gépelt oldalt (max. 40 ezer karakter). A cikkek alap betűtípusa a Times New Roman, mentési formátuma .doc legyen.

Főszöveg betűmérete: 12 pt, betűtípusa: Times New Roman, sorok távolsága: szimpla, margószélesség: 2,5 mm (körbe), sorok igazítása: sorkizárt, bekezdés 0,5 mm, hangsúlyos szövegrészek kurziválva vagy fettelve.

Lábjegyzet betűmérete: 10 pt, betűtípusa: Times New Roman, sorok távolsága: szimpla, sorok igazítása: balra zárt.

Főcím: 16 pt, Times New Roman, fettelt, középre zárt, alcím: 14 pt, Times New Roman, kurzív, középre zár, további címfokokozatok: 12 pt, Times New Roman, normal, balra zárt.

Felsorolás– listakészítésnél ajánljuk a – (gondolatjel) alkalmazását, – számozásnál pedig ajánljuk a kézi beütéssel létrehozott lista készítését.

Amennyiben tanulmányukat fotókkal, ábrákkal kívánják illusztrálni, azokat ne a szövegbe beágyazva, hanem mellékelve küldjék be, eredeti méretben, formátuma.jpg., ábrák esetén PP-t legyen.

Kérjük, hogy a publikáció készítése során törekedjenek a helyes magyar katonai terminológia használatára, a helykímélésre, a szöveg szétesésének elkerülésére és a tipográfiai visszafogottságra.

A szerzők a beküldött cikkhez, tanulmányhoz készítsenek 10–12 soros annotációt, amely hűen tükrözi az írása tartalmát. Külön mellékelt lapon (vagy a kézirat végén a hivatkozások után) tüntessék fel teljes nevüket, katonai rendfokozatukat (amennyiben van), valamint irányítószámmal ellátott lacímüket, munkahelyi címüket, esetleg telefonszámukat.

A cikkeket, tanulmányokat, véleményeket, javaslatokat és olvasói leveleket közvetlenül a Seregszemle folyóirat szerkesztőségének címére (8000, Székesfehérvár, Zámolyi út 2–6. Postacím: 8001 Pf.: 151.), vagy Fi Károly Ferenc felelős szerkesztő e-mail címére (fi.karoly@mil.hu) küldjék el.

A szerkesztőség a kéziratokról – folyóiratunk szakmai színvonalának emelése érdekében – véleményt kér egy vagy két, a témában jártas szakembertől.

A cikk elfogadása esetén a kézirat közlési ideje 3–6 hónap, tekintettel a folyóirat negyedévenkénti megjelenésére. A beérkezett írások megjelenési idejének, sorrendjének meghatározása a felelős szerkesztő illetékességi körébe tartozik.

**Szerkesztőség**