

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Gulyás Attila

Különleges műveleti erők vezetésének és irányításának támogatási aspektusai

Doktori (PhD) értekezés

**Témavezető:
Dr. Németh András (PhD)
egyetemi docens**

Budapest 2016

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	2
BEVEZETÉS	4
A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA.....	6
KUTATÁSI HIPOTÉZISEK MEGHATÁROZÁSA	8
KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK	9
KUTATÁSI MÓDSZEREK	10
NEMZETKÖZI ÉS A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI KÉPESSÉGELEMEK ELEMZÉSE	12
1.1 FEJEZET.....	15
SZÖVETSÉGI AJÁNLÁSOK A KÜLÖNLEGES MŰVELETI KÉPESSÉG KIALAKÍTÁSÁRA.....	15
1.1.1 A NATO Különleges Műveleti Parancsnokság irányelvei a vezetési és irányítási rendszer kialakítására.....	15
1.1.1.1 Felsővezetői (stratégiai szintű) különleges műveleti törzsisztí csoport	16
1.1.1.2 Különleges műveleti komponens parancsnokság	16
1.1.1.3 Különleges műveleti haderőnem	17
1.1.1.4 NATO Különleges Műveleti Koordinációs Központ irányelveinek értékelése.....	17
1.1.2 Nemzetközi és nemzeti doktrinális szabályozás.....	19
1.1.2.1 NATO Különleges Műveleti Doktrína AJP-3.5.....	19
1.1.2.2 MH Különleges Műveleti Doktrína	20
1.1.2.3 A NATO és a nemzeti doktrinális szabályzó értékelése.....	23
1.1.3 Néhány NATO és EU tagország különleges műveleti erői strukturális kialakításának elemzése.....	24
1.1.3.1 Az USA szárazföldi erők különleges műveleti vezetési és irányítási rendszere.....	25
1.1.3.2 A lengyel különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere és szervezetei	26
1.1.3.3 A litván különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere és szervezetei	27
1.1.3.4 A román különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere	29
1.1.3.5 A vizsgált NATO tagállamok különleges műveleti vezetési és irányítási rendszereinek értékelése	31
1.1.4 A Magyar Honvédség különleges műveleti struktúrájának, vezetési és irányítási rendszerének kronológiai vizsgálata	32
ÖSSZEGLÉS, KÖVETKEZTETÉSEK.....	39
A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI VEZETÉSI ÉS IRÁNYÍTÁSI RENDSZER KIALAKÍTÁSA	41
2.1 A NYITOTT RENDSZEREK ELMÉLETE ÉS A KONGRUENCIA-MODELL	41
2.2 A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK VEZETÉSI ÉS IRÁNYÍTÁSI RENDSZERÉNEK TERVEZÉSE	47
2.2.1 Környezet	48
2.2.2 Előzmények, erőforrások.....	51
2.2.3 Csoportfolyamatok.....	53
2.2.4 Az egyén és a feladat.....	55
2.2.5 Output és a visszacsatolások.....	55
2.2.6 A vezetési és irányítási rendszerelemek kialakítása	56
2.3. A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI KÉPESSÉG FEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI	57
2.3.1 A nemzeti különleges műveleti képesség feladatrendszere és elemei	60
2.3.2 A különleges műveleti ezred szervezeti elemeinek meghatározása.....	64
2.3.2.1 A különleges műveleti zászlóalj.....	66
2.3.2.2 A különleges lövész zászlóalj	67
2.3.2.3. Támogató zászlóalj.....	68
2.3.2.4 Híradó század	70
2.3.2.5 Harctámogató (ISR) zászlóalj	70
2.3.2.6 Egészségügyi központ	74
2.3.2.7 Légi különleges műveleti és légi különleges szállítási képességet biztosító erők és eszközök	75
2.3.2.8 A különleges műveleti ezred és a támogató alegységei összefoglalása.....	75
2.3.3 Hadműveleti szintű parancsnokság különleges műveleti főnökség	76
2.3.4 Stratégiai szintű parancsnokság különleges műveleti koordinációs elem	77
2.4 A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK VEZETÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSA AZ ALAPTÖRVÉNY SZERINTI KÜLÖNLEGES JOGREND BEVEZETÉSE ESETÉN	77

2.5 A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK VEZETÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSA A SZÖVETSÉGI KERETEK BEN	
TERVEZETT MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSAKOR	78
2.6 A VEZETÉSI SZINTEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	79
ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK.....	81
A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI KÉPESSÉG HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI RENDSZERÉNEK KIALAKÍTÁSA	83
3.1 A VEZETÉS ÉS IRÁNYÍTÁS DEFINIÁLÁSA, A HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI RENDSZEREK SZERVEZÉSÉNEK ALAPJAI	86
3.2 A NEMZETI KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI TÁMOGATÁSA	93
3.3 A KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI RENDSZERÉNEK SZERVEZÉSE	97
3.4 HONI KÜLÖNLEGES MŰVELETI KIKÉPZÉSEK ÉS GYAKORLATOK HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI TÁMOGATÁSA	100
3.4.1 A különleges műveleti vezetési pontok híradó és informatikai központjai.....	101
3.4.2 Közvetlen összeköttetések híradó és informatikai csatornái	105
3.4.2.1 Rádióforgalmi rendszerek kialakítása.....	105
3.4.2.2 Rádiórelé hálózat szervezése.....	112
3.4.2.3 Vezetékes hang (távbeszélő) és adatátviteli (telefax) rendszerek szervezése	113
3.4.2.4 Informatikai hálózatok szervezése.....	117
3.4.2.5 Hadszíntéri állandó híradó és informatikai hálózat.....	124
3.4.3 Futár és tábori posta hálózatok szervezése	126
3.4.4 A különleges műveleti híradó és informatikai rendszer vezetési alrendszere	127
3.4.5 Az híradó és informatikai rendszer logisztikai alrendszere.....	129
3.4.6 Híradó és informatikai tartalék eszközök	130
3.5 A KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI RENDSZERÉNEK SAJÁTOSságAI A KÜLÖNLEGES JOGREND INTÉZKEDÉSEINEK BEVEZETÉSE ESETÉN	131
3.6 A KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI RENDSZERÉNEK SAJÁTOSságAI A NEMZETKÖZI KIKÉPZÉSI RENDEZVÉNYEK ÉS MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA SORÁN	132
3.6.1 A vezetési pontokat összekötő közvetlen híradó és informatikai hálózatok rendszere.....	134
3.6.2 A híradó és informatikai rendszer vezetési rendszere.....	136
3.6.3 A híradó és informatikai rendszer logisztikai támogató alrendszere	138
3.7 A MINIMÁLIS KATONAI KÖVETELMÉNYEK MEGHATÁROZÁSA.....	141
ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK.....	141
4. FEJEZET	144
A KÜLÖNLEGES MŰVELETI ERŐK HÍRADÓ ÉS INFORMATIKAI RENDSZERE EGYES ELEMEINEK MŰSZAKI MEGVALÓSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI	144
4.1 RÖVIDHULLÁMÚ ÉS PERSPEKTIVIKUS RÁDIÓFORGALMI ÜZEMMÓDOK KIALAKÍTÁSA	145
4.1.1 A rádióforgalmi rendszer minőségének meghatározó műszaki jellemzői.....	145
4.1.2 Korszerű megoldások katonai alkalmazási lehetőségei	151
4.1.3 Rövidhullámú rádiós üzemmodok alkalmazása hang- és adatkapcsolati rendszerek kialakítására ..	155
4.1.4 Az automatikus kapcsolat-felvételi üzemmod	158
4.1.5 Az NVIS üzemmod	168
4.1.6 Kognitív rádiók különleges műveleti alkalmazása	171
4.1.7 Az alfejezet összefoglalása, következtetések	179
4.2 A KÜLÖNLEGES MŰVELETI EZRED INFORMATIKAI HÁLÓZATÁNAK KIALAKÍTÁSA	180
4.2.1 Polgári informatikai hálózatok címzésrendszerének fejlődése.....	181
4.2.2 Katonai informatikai hálózatok tervezése.....	185
ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK.....	189
AZ ÉRTEKEZÉS ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEI.....	191
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	193
AJÁNLÁSOK	194
A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA	194
HIVATKOZOTT IRODALOM JEGYZÉKE.....	196
A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓIM.....	213
FÜGGELÉK.....	215

Bevezetés

„Az aszimmetrikus konfliktusokban a hagyományostól eltérő vezetési elveket kell követni, másféle módszereket kell alkalmazni. (.....) A módszereket és a szervezetet folyamatosan fejleszteni szükséges és azokat hozzá kell igazítani a kihívásokhoz.”[1]

A modern hadviselés, a negyedik generációs, a hibrid hadműveletek korában, a NATO¹ tagállamok nemzeti haderőinek a folyamatosan változó, a biztonsági környezethez igazodó vezetési és irányítási (C2²) rendszerei evolúciója során fokozott igény mutatkozik a technikai háttérrel biztosító komplex híradó és informatikai platformok közti átjárhatóság megteremtésére, a kapcsolódó tervezési és szervezési elvek harmonizációjára.

A biztonságerősítő folyamatok alapvetően fókuszálnak a magas reagálási szintű alegységek és egységek folyamatos készenlét-tervezésére és feszes szolgálatellátására, amely a nemzetközi terrorizmus megfékezésére, mint korunk egyik kiemelkedő fenyegetésének behatárolására, minimalizálására, leküzdésére összpontosít.

Nemzeti haderőnk fenntartását, szárazföldi és légi védelmi képességeinek fejlesztését *Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája (2012)* alapvetésként értelmezi, védelmi képességeink kialakítását nemzeti önerőből, valamint nemzetközi védelmi együttműködés keretében kell megvalósítani. A dokumentum bevezetőjében alapgondolatként kerül megfogalmazásra, *„A globális biztonsági környezetben zajló rendkívüli dinamikájú és méretű változások kiszámíthatatlanságot okoznak. Európában és szomszédságában a 21. század elején is előfordulhat, hogy a katonai erő kap elsődleges szerepet egy regionális konfliktusban. Mindez továbbra is szükségessé teszi a hiteles katonai erő fenntartását.” [2].*

Határozott álláspontom, hogy a korábban már létező fegyvernemek és szakcsapatok helyzetét, átalakítási lehetőségeit újra át kell tekinteni, igényeket kell megfogalmazni, majd – a nemzeti védelmi képesség, és a szövetségesi kötelezettségteljesítés folyamatos fenntartása mellett – a prioritások figyelembevételével a megkezdett fejlesztéseket folytatni kell.

A nemzeti különleges műveleti képesség kialakítása Magyarországon – nemzetközi katonai tanintézetekben végzett, nemzetközi műveletekben szolgáló tisztek, főtisztek elképzelései alapján és támogatásával, a NATO vezető tagországai példáit követve – a 2003. évi

¹ NATO – North Atlantic Treaty Organizations – Észak-atlanti Szerződés Szervezete

² C2 – Command and Control

nemzeti védelmi felülvizsgálat alapján kezdődött meg. A szolnoki mélységi felderítő zászlóalj bázisán megalakult az első nemzeti különleges műveleti zászlóalj, illetve a szárazföldi közép-irányítói szervnél kialakításra kerültek ezen új képesség reprezentánsai. 2014-ben stratégiai szinten is megjelentek a különleges műveletek szakértői, a Honvéd Vezérkar Hadműveleti Csoportfőnökségének osztályszintű elemeként. A 2016. évi újabb átszervezés eredményeképpen, szolnoki katonai szervezetek összevonásából létrejött a különleges rendeltetésű ezred. A sikeres szakmai képzéseknek, illetve a nemzetközi tapasztalatok alapján végzett átalakításoknak köszönhetően, új katonai képességünk eredményesen vizsgázott a hazai kiképzési rendezvényeken, az országvédelmi feladatokban, valamint missziós körülmények között Irakban és Afganisztánban, öregbítve ezzel a magyar nemzeti haderő világszerte elismert hírnevét.

A biztonságpolitikai környezet folyamatos változása a védelmi képességek folyamatos súlyponteltolódását eredményezi. A különleges műveleti képességfejlesztés elmúlt 16 éves története során szerzett tapasztalatok lehetővé teszik átfogó felülvizsgálat lefolytatását, majd a képességfejlesztésben elért eredmények tükrében végrehajtható a szükséges módosítások előkészítése, esetlegesen új irányvonal kijelölése. A nemzeti különleges műveleti erők fejlesztése, annak szükségszerűsége immáron nem kérdésként jelenik meg, hanem elfogadott folyamat a Magyar Honvédség katonai szervezeteinél, a közép- és felső vezetésében.

Áttekintve a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés eddig elért eredményeit, értekezésemben javaslatokat fogalmazok meg a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer átalakítására, valamint az ennek támogatására szolgáló híradó és informatikai rendszer kialakítására és műszaki támogatására. Mindkét kitűzött feladat több módon, több megközelítésben is megoldható. Az általam tervezett különleges műveleti vezetési és irányítási modell, majd az ezt híradásszervezési és műszaki szempontok szerint hatékonyan támogatni képes híradó és informatikai rendszer, a műszaki megoldások tervezésekor messzemenően figyelembe vettem a nemzetközi biztonság- és védelempolitikai környezetet, a nemzetközi példákat, valamint a jelenlegi hazai igényeket és lehetőségeket.

Határozott álláspontom, hogy a valós védelmi igényeken alapuló nemzeti különleges műveleti képesség a jelenlegi szintjéről – megfelelő előkészítő munkát és erőforrások átcsoportosítását követően – a korunkra jellemző modern hadviselés komplex műveleti környezetében megjelenő aszimmetrikus és hibrid kihívásaira magasabb szinten megfelelni képes tényezővé fejleszthető.

A tudományos probléma megfogalmazása

A kétpólusú világrend felbomlásával, az újabb biztonsági kihívások, kockázatok és fenyegetések megjelenésével az információs hadviselés, az aszimmetrikus műveletek, a hagyományos és a nem hagyományos hadviselés kevert formáinak (hibrid) alkalmazása a katonai tevékenységek mindennapi részévé váltak. A válságreagáló, ezeken belül pedig a lázadóellenes műveletek aktív szereplői a nemzetközi különleges műveleti erők. A NATO és az Európai Unió (EU³) nemzetei felismerték a különleges műveleti képességfejlesztés időszerűségét és fontosságát, melynek elemei a nemzetközi terrorizmus elleni harc katonai feladatainak eredményes végrehajtása céljából kerültek meghatározásra.

Hazánk jelentős kihívásokkal áll szemben különleges műveleti képességének fejlesztésekor. Mivel a különleges műveleti erők szervezésére vonatkozó nemzetközi példák és ajánlások – az erők és eszközök eltérő képesség, illetve fejlettségi szintje miatt – nem ültethetők át teljes mértékben az új nemzeti különleges műveleti rendszer fejlesztése során, hazánknek önállóan kell meghatározni és továbbfejleszteni egy olyan működőképes stratégiát, amely képes válaszokat megfogalmazni a különleges műveleti erők és eszközök nemzeti és nemzetközi alkalmazásával kapcsolatos kihívásokra.

Az aszimmetrikus és a hibrid fenyegetések kezelése, a nemzetközi terrorizmusellenes harc sikeres megvívásának módozatai és az eljárások különböző aspektusokból (felderítés/hírszerzés, kiber hadviselés megjelenése, ballisztikus és légvédelmi rakétarendszerek fejlesztése, stb.) vizsgálható, kutatható. Témaválasztásomat alapvetően határozta meg a szolnoki mélységi felderítő zászlóalj harci és harci támogató alegységeinél eltöltött 11 szakmai év. A különleges műveleti képesség alapegységének számító katonai szervezetnek az alapításától kezdődően 5 évig a tagja voltam, az MH Összhaderőnemi Parancsnokság (MH ÖHP) Különleges Műveleti Törzstiszti Csoport tagjaként 2011-től teljesítettem szolgálatot. Jelenleg a 2016-ban megalakult MH ÖHP Különleges Műveleti Főnökség állományában szolgálom. Különleges műveleti külszolgálati tapasztalataimat Afganisztánban szereztem, ahol különleges műveleti összekötő főtiszti, kontingens parancsnokhelyettesi és kontingensparancsnoki beosztásokban szolgáltam.

A szakmai alapok lehetővé teszik, hogy a megfelelő képzettségi alapszintről indulva, e képesség fejlesztésének történelmi folyamatába illeszkedvén, szakmai alapossággal vizsgálhassam a nemzeti különleges műveleti képesség létrejöttét és a fejlődés lépéseit. Az évek mú-

³ EU – European Union

lásával pedig – felismerve a kihívásokat, számba véve az akadályozó tényezőket – érdeklődésem a képességfejlesztés tudományos kidolgozására, továbbfejlesztésére irányult.

Szakmai meggyőződésemm, hogy a nemzeti különleges műveleti erők a letéteményesei a nemzetközi terrorizmusellenes harc katonai feladatai eredményes végrehajtásának. Rendelkeznek a megfelelő képesség- és képzettségi szinttel, magas szintű motivációval. A műveleti adaptáció képességének birtokában sikeresen oldanak meg olyan szakfeladatokat, amelyek egyes részeinek végrehajtására ugyan a hagyományos erők képviselői is képesek, azonban összességében a feladat végrehajtás színvonalát a különleges műveleti erők szintjén nem tudják biztosítani.

Nemzeti és a nemzetközi különleges műveleti szolgálatteljesítés során felismertem, hogy a jelenleg különböző vezetési elemek parancsnoksága alatt tevékenykedő, a nemzeti különleges műveleti képesség összetevő elemeit alkotó alegységek közös alkalmazása nehézségekbe ütközik. E képesség teljes kiaknázásának gátakat szab a különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer elemeinek betagozódása a hagyományos erők vezetési és irányítási rendszerébe. Ez akadályozó eleme lehet ezen új képesség legnagyobb hatásfokkal történő felhasználásának, a képességelemek alkalmazásának.

Tudományos kutatómunkám alapvetően gyakorlat által motivált kutatás, melynek célja, hogy a vonatkozó doktrinális háttérrel és a nemzetközi mintákat analizálva olyan nemzeti képességfejlesztési modellt állítsak össze, amely eredményesebben támogatja a NATO és az EU által kiadott, a nemzeti és nemzetközi jogszabályokban és doktrínákban meghatározott védelmi célok elérését hazánkban és a nemzetközi alkalmazások folyamán egyaránt. Más megközelítésben megfogalmazva, egy működő, megvalósítható szervezeti modell kialakítása érdekében kezdtem meg tudományos kutatómunkámat, melynek végcélja egy hiánypótló összeállítás, egy különleges műveleti vezetési struktúra meghatározása, amely alkalmas – a jelenlegi nemzeti erőforrások rendelkezésre állását figyelembe véve – a nemzeti biztonság- és védelempolitikai célok támogatására.

Mivel az értekezés összeállításának időszakában nem létezik érvényes nemzeti szabályzó dokumentum sem a hagyományos, sem a különleges műveleti erők híradásszervezésére és a híradó és informatikai rendszerek műszaki, technológiai megoldásaira, ezért úgy ítélem meg, hogy égető szükség van olyan működőképes híradó és informatikai rendszermodell tervezésére, valamint műszaki megoldásokra, javaslatokra, amely valós alternatívákat nyújt mind a nemzeti hagyományos, mind a különleges műveleti erők technikai alrendszerének műszaki kialakítására. További célom tehát a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási modell híradó és informatikai támogatási rendszerének összeállítása olyan műszaki meg-

oldásokkal, amelyek rávilágítanak a hagyományos és a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszereinek azonosságaira és az eltérő feladatrendszerből adódó különbözőségeire.

Kutatási hipotézisek meghatározása

Értekezésemben a primer és szekunder kutatásokon keresztül képet alkotok a nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztésének lehetőségeiről, valamint megfogalmazom a perspektivikus vezetési és irányítási rendszer kialakításának alapvető követelményeit, a híradó és informatikai támogatás rendszerének műszaki lehetőségeit. Ennek érdekében hipotéziseimet az alábbiak szerint fogalmazom meg.

1. A hagyományos erők vezetési és irányítási rendszerébe integrált különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer fejlesztésével, a felsővezetői (stratégiai) szintű képviselő, valamint hadműveleti szinten a különleges műveleti középvezetői szerv intézményrendszerének megszilárdításával, illetve a végrehajtó különleges műveleti katonai képességek, képességmodulok átszervezésével, átcsoportosításával, **új különleges műveleti struktúra kialakításával** – az európai haderőnemi fejlesztési folyamatokhoz igazodva – magasabb szinten valósulhat meg a védelempolitikai szinten hozott döntések támogatása, végrehajtása.
2. Végrehajtói szinten a különleges műveleti képességelemek nemzeti szintű összpontosítására van szükség, a rendelkezésre álló erőforrások optimális felhasználása érdekében. Ez a jelenlegi különleges műveleti alegység szintjéről fejlesztéssel, a képességmodulok egységbe rendezésével, **új különleges műveleti katonai szervezet felállításával** valósítható meg a leghatékonyabban. Ennek struktúráját úgy kell meghatározni, hogy az illeszkedjen a nemzeti feladatrendszerhez, valamint a nemzetközi felajánlások rendszeréhez és jellegéhez egyaránt.
3. A különleges műveleti egység vezetésének és irányításának híradó és informatikai támogatása – a különleges műveletek sajátosságait figyelembe véve – **megvalósítható** a jelenleg a NATO hagyományos erői által is alkalmazott elvek, eszközök és eljárások újszerű alkalmazásával, a képesség nemzetközi alkalmazása során szerzett tapasztalatok **célirányos felhasználásával**. A nemzeti békevezetés technikai alrendszere lehető-

séget biztosít nem csak a hagyományos erők vezetésének és irányításának támogatására, hanem a különleges műveleti erők vezetési elemeinek támogatására is.

4. A különleges műveleti erők híradó és informatikai támogató rendszerének kialakításában **költséghatékonyak, a doktrinális feladatrendszer támogatására képes rendszernek kell lennie**. Ez megvalósítható a jelenlegi híradó és informatikai technikai eszközpark bázisán, háttérbe szorítva az analóg rádióforgalmi rendszerelemeket, előtérbe helyezve modern modulációs eljárásokat, a digitális, többcsatornás üzemmódok alkalmazását, a költséghatékonyt figyelembe véve elsősorban a rövidhullámú rádióhíradásban.
5. A különleges műveleti erők informatikai hálózatának tervezése során a hálózatelemek és a kapcsolódó adatcsatornák rendszerében egyaránt **alkalmazhatunk vezetékes és rádiófrekvenciás, elsősorban adatátviteli módokat**. Az internet protokoll alapú komplex hálózat kiépítése folyamán **a hálózatelemek címzése, adatelérése** és adatforgalmazása kiterjeszthető a jelenleg üzemeltetett digitális rádióeszközökre és informatikai eszközpark bázisaira.
6. A nemzeti különleges műveleti erők szerkezeti átalakítása folyamán **figyelemmel kell lenni** a híradó és informatikai támogató alrendszerek és a polgári infokommunikációs hálózati rendszerek progresszív változásaira. A polgári infokommunikációs hálózatokban megvalósított fejlesztések kis késleltetéssel megjelennek a katonai híradó és informatikai rendszer alkalmazásaiban is, ennek megfelelően **lehetséges** – híradási szempontból is – **kitekintést nyújtani, előre feltérképezni** a katonai híradó és informatikai rendszerek fejlődésének irányait.

Kutatásaimban alapvetően támaszkodom a jelenlegi NATO és EU stratégiákban, doktrínákban, valamint a nemzetközi szervezetek alapidokumentumaiban rögzített elvek és eljárások feldolgozása során megismert információkra, javaslataimat ezen alapokon nyugvó tudományos eredmények tükrében fogalmazom meg.

Kutatási célkitűzések

Kiterjedt elméleti kutatásaim és gyakorlati tapasztalataim alapján az alábbi célkitűzéseket fogalmazom meg.

1. Az egyes nemzetközi különleges műveleti vezetési és irányítási rendszerek példáinak vizsgálatával, a rendelkezésre álló nyílt forrásokból kutatható NATO és hazai doktrínák áttekintésén keresztül **értékelni és igazolni** a nemzeti különleges műveleti erők alkalmazásnak létjogosultságát, szervezési elvei fejlesztésének időszerűségét, azaz a képességfejlesztés szükségességét.
2. Nemzetközi szabályzatok, szabványok, okmányok, NATO és EU kiadványok, nemzeti és a nemzetközi tudományos kutatások eredményei alapján **meghatározni** a nemzeti különleges műveleti képesség átalakításának és fejlesztésének lépéseit, **kidolgozni** a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási modelljét.
3. **Kidolgozni** a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerének támogatására alkalmas technikai alrendszerrel szemben támasztott követelményeket, majd **megalkotni** a híradó és informatikai támogatás rendszerét, továbbá az elvárt képességek és rendelkezésre álló erőforrások alapján **meghatározni** annak elemeit, egyes műszaki megoldási lehetőségeit.
4. A költséghatékonyságot szem előtt tartva **megvizsgálni** – a térhullámú terjedésre fókuszálva – a rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek alkalmazási lehetőségeit elsősorban az adatátviteli, különösen az internet protokoll alapú hálózatok adatátvitelében. **Meghatározni** azokat a jelenlegi és perspektivikus műszaki megoldásokat, üzemmodokat, amelyek lehetővé teszik a nemzeti különleges műveleti erők doktrinális szakfeladatainak híradó és informatikai támogatását.
5. **Megalkotni** a különleges műveleti egység informatikai hálózatát, **kidolgozni** a hálózatelemek helyét és szerepét e rendszerben, funkcionális szempontból **meghatározni** a fejlesztés lehetőségeit a nemzeti különleges műveleti erők perspektivikus informatikai hálózatában.

Kutatási módszerek

Kutatásaim során primer és szekunder módszerek egyaránt felhasználásra kerülnek.

1. A rendelkezésre álló NATO és nemzeti doktrínák alapján **megvizsgálom** a nemzetközi és a nemzeti haderő különleges műveleti feladatrendszerét és a vezetési és irányítási rendszer kialakításának lehetőségeit.

2. **Megvizsgálom** a NATO egyes nemzetei különleges műveleti vezetési és irányítási rendszereinek kialakítását, **következtetéseket vonok le** e rendszerek hatékonyságáról és a hagyományos erőkkel való együttműködés szintjéről. E mintákat **összehasonlítom** a nemzeti különleges műveleti rendszerrel és **következtetéseket vonok le** azok előnyeiről és hátrányairól, hazai alkalmazási, adaptálási lehetőségeiről.
3. A fenti vizsgálatok eredményeire alapozva, a rendelkezésre álló gyakorlati tapasztalatok feldolgozását követően **meghatározom** a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerének, képességfejlesztésének elemeit.
4. A különleges műveleti feladatrendszer ismeretében **elvégzem** a rendelkezésre álló híradó és informatikai eszközök kapcsolatfelvételi eljárásainak **vizsgálatát**. **Elemzem** az ezekből felépülő rendszer elvárt tulajdonságait, **kidolgozom** a híradó és informatikai rendszer tervezésének és szervezésének eljárásrendjét, valamint kialakításának, üzemeltetésének műszaki megoldásait.
5. **Feldolgozom** a rendelkezésre álló műszaki szakirodalmat a rövidhullámú rádiófrekvenciás tartomány felületi- és térhullámú terjedésére vonatkoztatva, a modern digitális üzemmódok elemzésével azt **vizsgálom**, az adatátviteli, internet protokoll alapú hálózatokban hogyan valósítható meg az elektronikus adatátvitel. **Meghatározom** a katonai híradó rendszerek perspektivikus fejlődési irányát.
6. **Áttekintem** a rendelkezésre álló szakirodalmat a közepes- és nagy kiterjedésű⁴ informatikai hálózatok tervezése területén, **meghatározom** az aktív hálózati elemek szerepét és ezen elméleti kutatások, valamint gyakorlati szakemberekkel folytatott konzultációk alapján **megtervezem** a nemzeti különleges műveleti erők informatikai hálózata egyes alrendszereinek kialakítási lehetőségét.

⁴ MAN - Medium Area Network, WAN - Wide Area Network

1. fejezet

Nemzetközi és a nemzeti különleges műveleti képességelemek elemzése

Az emberiség történetében a hadviselési módok evolúciója folyamatosan jelen van, hiszen a termelési módok változásai, a technikai, a technológia fejlődés eredményeképpen egyre újabb és újabb eszközök és eljárások látnak napvilágot a katonai hegemonia kialakítására, megtartására [3]. Más megfogalmazásban tehát az ipari/mezőgazdasági fejlődés és a hadviselési módok változásai között szoros kapcsolat figyelhető meg [4][5]. Egyes hadtudományi szakértők kutatásai alapján az úgynevezett ötödik generációs hadviselés korában élünk, amire jellemző a szembenálló állami és nem-állami erők és eszközök, erőforrások egyenlőtlen elosztása, aszimmetriája és hibrid jellegű alkalmazása [6][7][8][9].

Napjainkban jelentős az esélye a hagyományos fenyegetések és hadviselés, valamint az aszimmetrikus fenyegetettség és hadviselés együttes (kevert, vagy hibrid) megjelenésének [10]. E téma nem új keletű a NATO-ban, az erre való felkészülés jegyében – az USA⁵ kezdeményezésére – már 2006-ban a NATO Szövetségi Transzformációs Parancsnokság (NATO ACT⁶) és a NATO Katonai Bizottsága (NATO MC⁷) stratégiai kutatócsoportjai előkészítettek munkaanyagokat, amelyek éveken keresztül tartó viták és egyeztetések folyamán alakultak át, formálódtak [11].

Az együttes erőfeszítések eredményeképpen 2010-ben munkaokmány került kiadásra „*A hibrid fenyegetések leírása és tartalma*” címmel, melyben meghatározásra kerültek a hibrid fenyegetettség jellemzői. Dr. Babos Tibor tudományos közleményében idézi a 2010. május 31-én elfogadott, a hibrid fenyegetésre vonatkozó definíciótervezet fordítását: „*Hibrid fenyegetéseknek azon képességeket nevezzük, amelyek révén az ellenfelek hagyományos és nem hagyományos eszközöket egyidejűleg, adaptívan tudnak alkalmazni saját céljaik elérése érdekében.*” [12]

Napjaink hagyományos és a nem hagyományos hadviselés elveinek, illetve eszköztárának keveredése témakörét, az úgynevezett hibrid hadviselési módot számos hazai és nemzetközi kutató dolgozza fel [13].

Hoffman így fogalmazza meg a hibrid hadviselés lényegét: „*A hibrid háborúk vegyítik az államközi konfliktusok hagyományos és nem hagyományos megoldásait. Ezekben a konfliktusokban*

⁵ USA – United States of America

⁶ NATO Allied Command Transformation – NATO Szövetséges Transzformációs Parancsnokság

⁷ NATO Military Committee – NATO Katonai Bizottsága

tusokban a jövőbeli ellenségek (állam vagy, államok által támogatott lázadói csoportok, önálló pénzügyi háttérű csoportosulások) hozzáférnek és sikeresen fenntartanak és alkalmaznak modern katonai képességeket, mint a minősített vezetési és irányítási rendszerek, a hordozható föld-levegő rakétarendszerek, az egyéb modern harcászati-hadműveleti rendszerek az elhúzódó zavargások, felkelések fenntartása érdekében...”[14]. E definíció alapján érdemes újszerű megközelítésben átgondolni a hadviselési módok evolúcióját és számvetések készítését követően előtervezni a hibrid hadviselésre adható válaszok körét, figyelembe véve azok rendkívüli komplexitását [14][15].

A nemzetközi különleges műveleti erők kialakítását célszerű, a nemzeti különleges műveleti erők kialakítását és fejlesztését pedig mindenképpen úgy kell megkezdni, hogy felkészülünk a perspektivikus hibridhadviselésre, amely *„mind állami és nem állami szereplők által kezdeményezhető, magában foglalja különböző hadviselési módok alkalmazását, melybe beletartozik a hagyományos hadviselés alkalmazása és a nem hagyományos hadviselés (gerilla hadviselés és terrorizmus), vagy ezek kevert alkalmazása.”[16].*

Erre a szinte korlátoktól mentes hadviselési módra a leghatékonyabban úgy készülhetünk fel, ha mind nagyobb figyelmet fordítunk információs fölényünk kialakítására, azaz a környezetünk tanulmányozására, összetett folyamatainak megértésére [17]. Át kell alakítani tanulási szokásainkat és annak dinamikáját, ezzel fejlesztve alkalmazkodóképességünket. A nemzeti különleges műveleti erők rendszerének összeállítása folyamán, egy hatékonyan működő decentralizált vezetési és irányítási rendszer tervezésekor ezt az alapelvet is szem előtt kell tartanunk.

A NATO Stratégiai Előretekintése évről évre számba veszi a világ perspektivikus biztonság- és védelempolitikai kihívásait. Az éves munkaértekezletek során folyamatosan változik a súlypont a fókuszpontoknak ítélt területek között. Az éves kiadványban öt nagy tématerület mentén próbálják meg vázolni az elkövetkezendő évek, évtizedek lehetséges veszélyforrásait, biztonság- és védelempolitikai kihívásait. E tématerületek politikai, emberi, technológiai, közgazdaságtan/üzletpolitikai, erőforrás-gazdálkodási, valamint környezetvédelmi aspektusból alapvetően ölelik fel mindennapi világunk szegmenseit és változásaikból, szimbiózisukból következtethetünk a belőlük fakadó veszélyforrásokra, illetve azok szintjére is [18][19][20].

A hazánkat 2015 nyarától elérő migráns áradat – amely részben az Iszlám Állam terrorszervezet Közel-keleti tevékenységei miatt kezdődött – kiemelten indokoltá teszi az esetlegesen a migránsok között megbúvó terrorista-elemeknek a nemzeti különleges műveleti erők általi kiszűrését és semlegesítését [21][22].

A NATO nemzetekről feltételezhető, hogy – erőforrásainak rendelkezésre állásának függvényében – pontos időszámvetéssel, átfogó, minden részletre kiterjedő tervezéssel végzik speciális alegységeinek fejlesztését, határozzák meg a nemzeti és nemzetközi műveletekben résztvevő különleges műveleti szakállományának körét, alakítják ki vezetési és irányítási rendszereiket, szabják meg a technikai feltételeket és hajtják végre a humánerőforrás menedzselését. Vezetési és irányítási rendszer szempontjából a NATO nemzetek különleges műveleti erői különbözőképpen kerültek megtervezésre, összeállításra, azaz nem követik szigorúan az amerikai és a brit történelmi példákat [23][24][25].

Ezért ebben a fejezetben, elsődlegesen azt szükséges megvizsgálni, milyen doktrinális környezet áll rendelkezésre a nemzetközi, a hazai különleges műveleti erők képességelemeknek csoportosítására, a vezetési és irányítási rendszer, mint funkcionális hálózat kialakítására. A doktrinális környezet vizsgálatát követően célszerűnek tartom megvizsgálni a NATO nemzetek egyes képviselőinek különleges műveleti struktúráit, hogy értékelni tudjam az elért eredményeiket és összehasonlíthassam a jelenlegi nemzeti különleges műveleti rendszerünkkel.

Az alfejezetekben vizsgált nemzeti különleges műveleti struktúrák kiválasztását alapvetően a nemzetközi kiképzési rendezvényeken, gyakorlatokon elvégzett közös munkavégzés és tapasztalatszerzés eredményei alapozták meg, amelyekre a témakör tudományos kutatását építettem. Úgy ítélem meg, hogy az elemzett nemzeti vezetési és irányítási rendszerek jól reprezentálják a jelenlegi NATO különleges műveleti rendszerei sokszínűségét és elemzésükkel objektív kép alkotható a nemzeti tapasztalatok leszűréséhez.

E fejezet célja tehát, hogy átfogó képet nyújtsak a jelenlegi nemzetközi doktrinális háttér alkalmazásával kialakított, egyes NATO nemzeteinek különleges műveleti képességelemek helyzetéről, valamint bemutassam a nemzeti különleges műveleti struktúrát és elvégezzem azok összehasonlítását.

Ez az áttekintés szolgál kiindulási alapnak a perspektivikus magyar különleges műveleti képességelemek csoportosítására, a vezetési és irányítási rendszerének tervezésére, továbbá az ennek híradó és informatikai támogatására létrehozott funkcionális technikai alrendszer kialakítására.

1.1 fejezet

Szövetségi ajánlások a különleges műveleti képesség kialakítására

A nemzetközi különleges műveleti erők egységes kialakítására való törekvés, illetve nemzetközi különleges műveleti erők közös tevékenységei szempontjából célravezető lenne, ha a szövetséges haderők azonos vezetési és irányítási elvek alapján szerveznék különleges műveleti erők struktúráját, a művelettámogatás, valamint a harci biztosítás rendszereit és alrendszereit. Ez a lépés nagyban megkönnyítené a különleges műveleti csoportok interoperabilitását, alkalmazhatóságát, növelné az alegységek vezetésének szilárdságát. Az értekezés összeállításának időszakában a NATO-n belüli egységes szervezés nem valósul meg, jóllehet a NATO különleges műveleti vezető szerve ajánlásában részletesen kifejti javaslatait a különleges műveleti erők és eszközök nemzetközi szabványosítására.

A különleges műveleti képesség fejlesztésében élenjáró szövetségi államok vizsgálatának tapasztalataiból, következtetések leszűrését követően meghatározhatóak a nemzeti képességfejlesztés lépései, időrendje, azaz a rövid-, közép és hosszú távú fejlesztések rendszere.

Az alfejezetekben a NATO Különleges Műveleti Parancsnokság (NSHQ⁸) jogelőd szervezete irányadó dokumentumának ajánlásait mutatom be, következtetéseket vonok le a nemzeti képességfejlesztés feladatrendszerére, továbbá áttekintem a NATO egyes nemzeteinek különleges műveleti képességelemeinek csoportosításait, vezetési és irányítási rendszereit, és összehasonlítom azokat a jelenlegi nemzeti, azonos funkciójú rendszerrel.

1.1.1 A NATO Különleges Műveleti Parancsnokság irányelvei a vezetési és irányítási rendszer kialakítására

A NATO Különleges Műveleti Parancsnokság jogelőd szervezete a NATO Különleges Műveleti Koordinációs Központ (NSCC⁹) összefoglalta, ajánlásában [26] részletesen ismertette a nemzeti különleges műveleti vezetési struktúrákat, a vezetési és irányítási rendszerek kereteit. Rögzítették, hogy milyen képességekkel kell rendelkeznie egy NATO nemzet különleges műveleti csoportosításának (alegység és egység szintjén).

Az ajánlás javaslatokat tesz a nemzeti különleges műveleti erők vezetési szintjeinek meghatározására is. A nemzeti különleges műveleti erők központosított vezetése és irányítása

⁸ NATO Special Operations Forces Headquarters

⁹ NATO Special Operations Forces Coordination Centre

kialakítására, a vonatkozó harcbiztosító és a kiszolgáló tevékenységek eredményes elvégzése érdekében az alábbi szervezési modellek kerültek felállításra.

1.1.1.1 Felsővezetői (stratégiai szintű) különleges műveleti törzstiszti csoport

A különleges műveleti törzstisztek csoportja (KM tt. csoport) – a honvéd vezérkar szintjén – a politikai döntéshozók közvetlen alárendeltségében koordinálja a nemzeti különleges műveleti feladatok szervezését, az igények felmérését és a követelmények megvalósítását. Munkájába bevonja a felső szintű (vezérkari) szerveket, politikai/katonai testületeket, valamint a védelmi tervezésben aktívan tevékenykedő polgári szakembereket, továbbá a haderőnemek különleges műveleti és hagyományos erőinek képviselőit, a hadműveleti és harcászati szintű vezetőket, döntéshozókat [26, pp. 22-24].

A különleges műveleti törzstisztek csoportja javaslataival, tanácsaival támogatja a hagyományos erők katonai döntéshozatali eljárásait, valamint – a hagyományos erők reprezentánsaival együttműködve – a hagyományos és különleges műveleti erők képességeire vonatkozó objektív ismereteik és gyakorlati tapasztalataik alkalmazhatóak a politikai döntéshozatali folyamatok során célmeghatározásra.

1.1.1.2 Különleges műveleti komponens parancsnokság

A NATO jelentős számú (és katonai erőt képviselő) tagállama¹⁰ alkalmazza ezt a modellt, amivel a nemzeti érdekeltségű, több komponenst (szárazföldi, légi, tengerészeti) is magában foglaló különleges műveleti erőinek hatékony irányítását meg tudja valósítani. A modell vizsgálata alapján látható, hogy többnyire e komponens parancsnokság vezetői állománya képviseli a nemzeti különleges műveleti erőket a politikai és vezérkari szintű döntés-előkészítési folyamatok során, tehát ez a szervezet helyettesíti, vagy kiegészíti az előző modellben bemutatott törzstiszti csoport törzsállományát.

A komponens parancsnokság parancsnoka látja el az elsődleges tanácsadói funkciókat a honvédelmi miniszter és a vezérkari főnök mellett, valamint azok hivatalnoki (politikai szint) és főtiszti (felsővezetői katonai szint) döntést előkészítő támogató csoportjaiban. Felelős a nemzeti haderőnemi különleges erők (szárazföldi, légi, tengerészeti) önálló és együttes kiképzéséért, adott kiképzési rendezvényre, gyakorlatra, vagy műveleti feladatra történő fel-

¹⁰ Az USA, Nagy Britannia, Franciaország, Olaszország, Kanada és Lengyelország szervezi különleges műveleti erőit komponens parancsnokság rendszerébe.

készítéséért, a feladat végrehajtás színvonaláért (szakmai kompetencia), hatékony vezetési és irányítási rendszer tervezéséért, fenntartásáért, összességében a különleges műveleti erők tevékenységének teljes spektrumáért és azok mindenoldalú támogatásáért [26, pp. 24-25]. A komponens parancsnokság látja el a nemzeti képviselőt az egyesített nemzetközi különleges műveleti parancsnokságokon (CJFSOCC¹¹), a nemzetközi gyakorlatok, közös műveletek esetén.

1.1.1.3 Különleges műveleti haderőnem

A legnagyobb léptékű, legátfogóbb szervezési modellben a különleges műveleti erőket alapvetően önálló, komplex struktúrával rendelkező egységek, alegységek képviselik.

Ez a modell biztosítja a legmagasabb szintű együttműködést a hagyományos és a különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer között, a tervezés központosításával optimalizálja az emberi és az anyagi erőforrások felhasználását, alkalmazását mind a kiképzések, felkészítések, mind a komplex nemzeti és nemzetközi műveletek végrehajtása során [26, pp. 27-28].

Alapvető különbség a komponens parancsnokság és a haderőnemi szervezés között, hogy a komponens parancsnokság harctámogató és harci biztosító elemekkel nem teljes körűen rendelkezik, azok egyes elemei (például a repülőerők, a logisztikai erők egyes elemei, stb.) továbbra sem kerülnek teljes át-alárendelésre a különleges műveleti parancsnoksághoz. A különleges műveleti haderőnem parancsnoka a harci, a harctámogató és a harci biztosító erők és eszközök felett önállóan, teljes jogkörrel rendelkezik. Döntéseivel befolyásolja a haderőnem jelenkori alkalmazásának, jövőbeli fejlődési lehetőségeit.

Ennek a modellnek az alkalmazása indokolja a nemzeti biztonsági és a védelmi doktrínák jelentős, strukturális átalakítását, a hagyományos erőkre épülő védelmi tervezés átalakítását, azaz a nemzetbiztonsági és védelmi igények kielégítésének alternatív megoldásai tervezését és alkalmazását.

1.1.1.4 NATO Különleges Műveleti Koordinációs Központ irányelveinek értékelése

A NATO Különleges Műveleti Koordinációs Központ citált dokumentuma idealizált védelem- és biztonságpolitikai környezetben létező államoknak nyújt iránymutatást, azonban to-

¹¹ Combined Joint Force Special Operations Component Command (nemzetközi gyakorlatokon és a műveletekben kialakított vezetési és irányítási szerv)

vábbi kutatások alapján [27] kimutatható, hogy a fenti modellek csupán általánosságban alkalmazhatók. A NATO tagországoknak minden esetben figyelembe kell venniük nemzeti sajátosságait, amelyek alapján megtörténhetnek a szükséges vizsgálatok, végrehajthatóak a tervezés lépései. Az első és legfontosabb lépésként szükséges a biztonság- és védelempolitikai döntések meghozatala, amely nélkül nem lehet megkezdeni még a stratégiai szintű elvi tervezést sem. A fő irány meghatározását követően lehet nekilátni a modell és a kapcsolódó szervezetek kialakításának.

A KM tt. csoport-modell megfelelő lehet egy relatíve kis létszámú haderőt fenntartó tagállam különleges műveleti struktúrájában, míg a potensebb, nagyobb létszámú és a különböző haderőnemek szintjén kialakított katonai szervezeteket és vezetési elemeket központosító tagállamok a különleges műveleti parancsnokság-mintát alkalmazzák. Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a harmadik modell alkalmazása egyik NATO tagországban sem valósul meg. Ehhez a nemzetek biztonság- és védelempolitikai elveinek teljes átgondolására/átalakítására és alapvető doktrinális változásokra van szükség, amelyek feltételei jelenleg még nem állnak fenn.

Komoly kihívást jelent az adott nemzet teherbírásának még megfelelő, de a stratégiai célok megvalósítását hatékonyan támogató anyagi, technikai feltételek megteremtése. A védelmi tervezésben minden esetben különös figyelmet kell fordítani a nemzeti különleges műveleti ambíciószint, illetve az annak eléréséhez szükséges erőforrások körének pontos meghatározására. A tervezés során végre kell hajtani az erőforrások felhasználásának ütemezését, tekintettel a képességek huzamosabb időn át történő fenntartására, illetve fejlesztésére. Lényeges meghatározni korunk azon katonai kihívásainak körét, amelyekre nem kínál elégséges, illetve hatékony választ a hagyományos erők eszköztárának alkalmazása [28], továbbá felismerni, hogy bár a különleges műveleti erők kialakítása (állomány feltöltése, felszerelése, kiképzése) nagyobb idő- és anyagi ráfordítást igényel, műveleti alkalmazásának relatív költségei alacsonyabbak (kisebb létszámú alegység bevetése is elegendő lehet a meghatározott stratégiai cél elérése érdekében).

Hazánk jelenlegi haderejének ismeretéből kitűnik, hogy az első különleges műveleti modell alkalmazása lehet célravezető a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási modell megalkotására. További vizsgálatot igényel – a nemzeti ambíciószinteket is figyelembe véve – a folyamatosan változó biztonság- és védelempolitikai környezetre válaszul tervezett nemzeti vezetési modell, annak értékelése a különleges műveleti erők és eszközök csoportosításának tervezéséhez.

A nemzetközi különleges műveleti erők szervezéséhez készített tanulmány feldolgozásán túl indokolt áttekinteni a nemzetközi és nemzeti doktrinális háttérrel, hiszen az alapvető szakfeladatok, a vezetési és irányítási rendszerek együttműködési szintjének kialakításához a vonatkozó doktrinális háttér ad szakmai kiegészítést, iránymutatást.

A nemzetközi és a nemzeti, a nyílt forrásokból feldolgozható doktrinális háttér áttekintését követően ésszerű a továbbiakban annak vizsgálatát elvégezni, hogy az egyes NATO nemzetek különleges műveleti vezetési és irányítási rendszere beleilleszthető-e valamely modell kereteibe. Célszerű tehát tanulmányozni egyes NATO tagországok szervezési modelljeit, mérlegelni azok alkalmazásának előnyeit és hátrányait a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer kialakítása érdekében.

1.1.2 Nemzetközi és nemzeti doktrinális szabályozás

A doktrinális szabályozás alapjaiban határozza meg a különleges műveleti képességelemek feladatrendszerére való felkészülést. A doktrinális keretek ismerete, az előljáró szakmai szervezet ajánlásainak figyelembe vételén túl olyan vezetési és irányítási modell kialakítását eredményezheti, ami az aszimmetrikus és a hibrid hadviselés időszakában hatékonyan képes támogatni a biztonság- és védelempolitikai célok elérését.

Mivel értekezésem alapvetően a nyílt forrásokból elérhető, kutatható dokumentumok feldolgozására fókuszál, ezért ebben az alfejezetben két alapvető doktrínát dolgozok fel. A NATO dokumentumok köréből a NATO Különleges Műveleti Doktrína (AJP-3.5) a legfontosabb dokumentum, míg a nemzeti vonatkozásban a 2014-ben kiadásra került MH Különleges Műveleti Doktrína iránymutatásait kell figyelembe venni a különleges műveleti erők feladatrendszerére vonatkoztatva. A következő alfejezetekben e két doktrínát elemzem.

1.1.2.1 NATO Különleges Műveleti Doktrína AJP-3.5

A hatályos NATO doktrína bemutatja a szövetségi rendszerben feladatot végrehajtó nemzetközi különleges műveleti erők keretfeladatait, részletesen kifejti a szövetségi rendszer tagországai – a közös kiképzések és a műveletek tervezéseinek folyamán szükséges – erőinek és eszközeinek kialakítását, csoportosítását, át/alárendelését a közös feladatok eredményes megoldása érdekében, továbbá kijelöli a szükséges vezetési szinteket, csoportosításokat.

Részletesen meghatározza a NATO Különleges Műveleti Parancsnokság, mint legmagasabb szintű szövetségi különleges műveleti szerv feladat- és jogkörét a különleges művele-

tek tervezése és végrehajtása folyamán [29]. A szövetséges különleges erők műveleteit komponens parancsnokság irányítja, magában foglalja a szárazföldi, a légi és tengerészeti alegységeket (SOTG/SOTF¹²), valamint definiálja a különleges műveleti alegységek egymás közötti kapcsolattartását elősegítő összekötő tisztek szerepét, feladatkörét is. Külön fejezet határozza meg a hagyományos és a különleges műveleti erők együttműködésének kereteit, lehetőségeit¹³ [29, 4. fejezet].

A doktrína elsősorban a közös (nemzetközi) műveletek vezetési és irányítási rendszerének a kialakításában szab feladatokat. Ezek alapján korunk legnagyobb szövetségesi műveletében, az afganisztáni hadszíntéren (ISAF¹⁴ és RSM¹⁵) is az ebben meghatározottak alapján került megszervezésre a különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer.

1.1.2.2 MH Különleges Műveleti Doktrína

Az MH Különleges Műveleti Doktrína (MH KMD) 2014 augusztusában került kiadásra, így a nemzeti különleges műveleti dokumentumaink között ez a legújabb kiadvány. A MH KMD átfogó iránymutatást nyújt a különleges műveleti tervezéséhez, végrehajtásához és vezetéséhez az adott konfliktus teljes spektrumában. Meghatározza a különleges műveleti erők képesség-jellemzőit, feladatait, jelenlegi és perspektivikus felépítését, a vezetés és irányítás rendszerét, és meghatározza kereteit a Magyar Honvédség különleges műveleti és hagyományos erői együttműködésének. Mivel az értekezés tárgya a nemzeti különleges műveleti struktúra és annak támogatási rendszerének kialakítása és nemzeti doktrínánk alapvetően e nemzeti feladatokra ad iránymutatást, indokoltnak tartom részletesebben kifejteni tartalmát.

Az alapelvek rögzítésén túl definiálja a különleges műveletek jellemzőit, tulajdonságait, az erők alkalmazásának lehetőségeit, a harctámogatási formák, benne a híradó és informatikai támogatás részletes kifejtésével. A különleges műveleti feladatrendszer szempontjából megkülönböztet alapvető és egyéb támogató feladatokat.

Értekezésem szempontjából indokolt részleteiben kifejteni és példákkal alátámasztani a különleges műveleti alapfeladatok lényegi elemeit, hiszen azok megértése alapvető fontosságú az értekezés további fejezeteiben meghatározott vezetési és irányítási elemek, a képességfejlesztés okszerűségének megértéséhez, melyen keresztül az értekezés új tudományos eredményei is átfogóbban értelmezhetőek.

¹² SOTG/SOTF – Special Operations Task Group/Special Operations Task Force

¹³ AJP-3.5 Chapter IV.

¹⁴ ISAF – International Security Assistance Forces

¹⁵ RSM – Resolute Support Mission

A különleges felderítés¹⁶ és megfigyelés „célja, hogy a szembenálló fél erejéről, tevékenységéről, szándékairól információt szerezzen, a megszerzett információt és adatot továbbítsa. A különleges felderítési és megfigyelési feladat körébe tartozik az objektumok és célszemélyek megfigyelése, a precíziós célfelderítés és célmeghatározás, a csapás utáni értékelés (atom-, vegyi- és biológiai helyzettel kapcsolatos adatok megszerzése), illetve egy adott terület meteorológiai, geológiai, hidrológiai felderítése, valamint az adatok elemzése és értékelése is” [30, p. 12]. A különleges felderítés és megfigyelés a gyakorlatban olyan célokról történő adatgyűjtés, amely – jellegéből adódóan – stratégiai jelentőségű egy döntő művelet sikere érdekében és kielégíti a saját stratégiai parancsnokság elsődleges információigényét¹⁷. Ilyen lehet például egy meghatározott célszemély megfigyelése, vagy információs műveletek előkészítése az ellenséges stratégiai vezetési pont pontos behatárolására. Az adott célpontra, feladatra elrendelt különleges felderítést megelőzi a különleges műveleti erők széles körű felderítő/hírszerző támogatásának aktivizálása, az adott felderítési célpont, vagy terület (objektum) rendelkezésre álló információinak előzetes összegyűjtése. A különleges műveleti erők jelenleg a Magyar Honvédség és más nemzeti és nemzetközi hírszerző szervezetek forrásait alkalmazzák az előzetes felderítési információk összeállítására. E folyamatban támaszkodnak a minősített informatikai hálózatok nyújtotta szolgáltatásokra. Fontos figyelembe venni, hogy a különleges műveletek szempontjából a megszerzett felderítési adatok szinte azonnali rendszerfeltöltése, a minősített informatikai rendszer magas szintű rendelkezésre állása alapvető követelmény.

„A közvetlen műveletek meghatározott stratégiai vagy hadműveleti célok elérése érdekében, általában a hagyományos fegyverrendszerek és manővererők alkalmazási távolságán kívül vagy azoktól elzárt területen kerülnek végrehajtásra” [30, p. 13]. Közvetlen műveletek során a különleges erők képesek beavatkozó és visszaszerzési műveletek végrehajtására. Beavatkozó műveletek lehetnek rajtaütések, lesállítások; támadások nagy hatótávolságú gyalogsági fegyverrendszerekkel; fegyverrendszerek célravezetése (aktív és passzív célmegjelöléssel); robbantások (földfelszínen és víz alatt); önálló szabotázsakciók végrehajtása” [30, p. 14]. A közvetlen műveletek¹⁸ a gyakorlatban a meghatározott – stratégiai vagy hadműveleti szintű célpontok – elfogása, rongálása, megsemmisítése olyan körülmények között, ahol a hagyományos erők alkalmazása nem járhat a megfelelő eredménnyel. A közvetlen műveletek sikerének záloga a meglepetés, a gyorsaság és a kezdeményezőképeség. Ennek érdekében meg kell te-

¹⁶ Special Reconnaissance (SR)

¹⁷ Primary Information Requirement (PIR)

¹⁸ Direct Actions (DA)

remteni a megfelelő szintű erő-ellenerő arányt, a felderítési információkon túl szükséges a legmodernebb fegyverek és felszerelések széles körű alkalmazása.

„A katonai segítségnyújtás civil és katonai szervezetek meghatározott nemzetközi jogi keretek között történő részvétele egy adott kormány programjában – annak felkérésére – a védelem megvalósítása vagy felforgatás, törvénytelenység és fegyveres ellenállással szembeni fellépés érdekében. A különleges műveleti erők ezt a tevékenységet más hagyományos katonai erőkkel valamint adott esetben civil szervezetekkel együttműködésben hajtják végre. Mint az Magyar Honvédség hagyományostól eltérő hadviselésre kiképzett elemei, a befogadó nemzet biztonsági erőinek szakmai tanácsadásával, felkészítésével és kiképzésével vesznek részt a katonai segítségnyújtás feladataiban. A különleges műveleti erők katonai segítségnyújtási feladatok során csak támogató szerepet tölthetnek be, tevékenységüket a felkészítésre és a kiképzésre koncentrálva, míg a kiképzett erők konkrét feladatainak végrehajtása során ellenőrző, megfigyelő és tanácsadói tevékenységet végezhetnek.” [30, p. 15]

Az MH Különleges Műveleti Csoport és utódszervezete, az MH Különleges Műveleti Kontingens feladatrendszerében a katonai segítségnyújtás¹⁹ kiemelt helyen szerepel a szaktevékenységek között. A katonai segítségnyújtás folyamán az adott különleges műveleti csoport tagjai – a kiképzések keretében – együtt tevékenykednek (kiképzés, támogatás és tanácsadás) a felkészítendő állománnyal, támogatják őket nem csak a szakmai ismeretek elmélyítésében, hanem – indokolt esetben, felkérésre – logisztikai támogatást is nyújthatnak, például fegyver, lőszer, valamint katonai felszerelések dotációjával.

A nemzeti doktrínánk új eleme a nem hagyományos hadviselés. A nem hagyományos hadviselés elsősorban az amerikai különleges műveleti doktrínákban szerepel alapfeladatként, hiszen jellegénél fogva határozott politikai felhatalmazást, támogatást igényel. *„Magába foglalja mindazon feladatokat, amelyek célja egy idegen ország területén elnyomás alatt (politikai, gazdasági, szociális) élő, de a különleges műveleti erőket alkalmazó állammal és annak céljaival szimpatizáló civil lakosság csoportjainak irreguláris katonai szervezetté való megszervezése, kiképzése, felszerelése, illetve velük együtt katonai műveletek végrehajtása az alkalmazó állam céljainak nem-hagyományos eszközökkel való elérése vagy annak hagyományos erőkkel végrehajtott műveleteinek támogatása érdekében.” [30, p. 15].* A magyar különleges műveleti erők ezen eljárásokat még nem próbálták ki a gyakorlatban, azonban a hazai és a nemzetközi kiképzési rendezvényeken a felkészülés folyamatos, és vizsgálva a jelen kor ukrán-orosz szembenállásának eseményeit, az időszerűsége megkérdőjelezhetetlen. A 2014. év

¹⁹ Military Assistance (MA)

legkiemelkedőbb hazai különleges műveleti kiképzési rendezvényén²⁰ is gyakorlásra került ezen alaptevékenység.

Fontos figyelembe venni, hogy csak politikai felhatalmazást követően, világos célok elérése érdekében lehetséges a nem hagyományos hadviselés alkalmazása más állam területén. Ebben a hadviselési formában is kiemelt jelentőséget kap a különleges műveleti erők felderítő/hírszerző támogatása. A különleges műveleti csoportok – együttműködve a helyi ellenállók csoportjaival, azok támogatásával – folyamatosan az ellenség mélységében tevékenykednek, így a folyamatos kapcsolattartás a különleges műveleti erők által alkalmazott felderítő/hírszerző rendszerrel, a nyílt- és minősített adatok fel- és letöltése alapvető fontosságú.

1.1.2.3 A NATO és a nemzeti doktrinális szabályzó értékelése

A NATO AJP-3.5 rögzíti a nemzetközi különleges műveleti erők szövetségi műveleti tevékenységeit a közös művelettervezés és végrehajtás folyamán. Három fő feladatot különböztet meg a nemzetközi különleges műveleti erők számára, alapvetően fókuszál a nemzetközi környezetben végrehajtott feladatok szabályzására, a nemzetközi környezetben kialakítandó vezetési és irányítási rendszer megvalósítására. E doktrína kiválóan alkalmazható többnemzeti műveletbe vezényelt nemzeti erők közös alkalmazása esetén.

A nemzeti kiadványunk feladatrendszerében bővebb, témaköreiben szélesebb spektrumot átfogó, a nemzeti feladatok végrehajtáshoz nagyobb támogatást nyújtó dokumentum, amely iránymutatást ad a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer kialakítására is. A MH Különleges Műveleti Doktrína megjelenésével és alkalmazásával keretet kap a nemzeti különleges műveleti erők tevékenységrendszere mind a felkészülés időszakában, mind a hazai és a nemzetközi kiképzési rendezvények, gyakorlatok és a valós műveleti végrehajtás folyamán.

A nemzeti doktrinális háttér ismeretében megkezdhető a hagyományos erők rendszereibe illeszthető különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer kialakítása.

²⁰ Közös Fellépés 2014 illetve a Kivételes Megoldás 2014 gyakorlatok (2014. szeptember 22 - október 18 között) a MH Különleges Műveleti Osztág (HUN SOLTG) ellenőrző-értékelő gyakorlatai Várpalota/Újdörög/Újmajor gyakorlóterein.

1.1.3 Néhány NATO és EU tagország különleges műveleti erői strukturális kialakításának elemzése

Ahogy a fenti fejezetekben megállapításra kerül, a doktrinális háttér megalapozza a NATO tagországok különleges műveleti feladatrendszerének tervezését és végrehajtását, azonban nem szabályozza teljes körűen a nemzetek vezetési és irányítási rendszereinek kialakítását.

Az NSCC modelljei – általánosságban – alkalmasak a különleges műveleti erők vezetésének és irányításának bemutatására, azonban a nemzetek az erőforrásaik figyelembevételével, a politikai, a katonai döntéshozók döntése alapján szervezik, tervezik meg különleges műveleti alegységeik, egységeik szervezeti kereteit és integrált vezetési rendszerük alapjait [31].

Míg a hagyományos erők esetében vezetési és irányítási rendszerei többnyire centralizált jellegűek [32], felépítésükben tükrözik az alaptevékenységekre történő előzetes felkészülés, a kiképzések, a végrehajtás megvalósításának lehetőségét, addig e centralizáltság és a decentralizáltság előnyeit-hátrányait érdemes vizsgálni a nemzeti különleges műveleti erők szempontjából.

Az ezen alfejezetben bemutatandó szervezeti mintákban közös, hogy hosszas stratégiai elemzés, a nemzeti erőforrások és az ambíciószintek pontos meghatározását követően került sor a kialakításukra, valamint pontos koreográfia alapján történik meg fejlesztésük²¹. A példaként elemzett kelet-közép-európai országok különleges műveleti erői kialakításának bemutatása elősegíti a nemzeti vezetési és irányítási rendszer összeállítási javaslatának megértését.

Az elemzésre választott nemzetek jelentős eredményeket értek el a különleges műveleti képességfejlesztésben, többségük Magyarországhoz képest is hátrányból indult, azonban a megfelelő szintű politikai akarat és erőforrás-allokáció következtében rendkívüli eredményeket képesek felmutatni.

Az elmúlt évtizedben a következő alfejezetben elemzésre kerülő NATO tagországok különleges műveleti erőivel közös műveleti alkalmazásokban vettem részt, a személyes tapasztalatok kiváló alapot teremtenek a tudományos szempontú elemzésekre és a tapasztalatok összegzésére.

Az alfejezetben elemzem az amerikai, a lengyel, a litván és a román különleges műveleti erők rendszerét, továbbá következtetéseket vonok le a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés irányára vonatkoztatva.

²¹ „Competent SOF cannot be created after emergencies occur.” – Részlet a kanadai különleges erők folyóiratának bevezetőjéből (CANSOF review 2009/1)

1.1.3.1 Az USA szárazföldi erők különleges műveleti vezetési és irányítási rendszere

Az Amerikai Egyesült Államok különleges műveleti vezetési és irányítási rendszere alapvetően épít haderőnemei tapasztalataira, amit az amerikai polgárháborúban, az első és a második világháborúban, Koreában és Vietnamban, a XXI. században pedig Irakban és Afganisztánban szereztek meg [33].

Az amerikai különleges műveleti parancsnokságot (USSOCOM²²) 1987²³-ben alapították. Az USSOCOM egyesíti az USA haderőnemei különleges műveleti erőinek vezetési és irányítási rendszereit. Erre kiemelt szükségletként tekintettek, hiszen az USA haderőnemei jelentős önállósággal rendelkező szervezetek, amelyek mindegyike fenntart különleges rendeltetésű egységeket. Ennek megfelelően az USA különleges műveleti erőinek együttműködése, közös vezetése elengedhetetlen. A közel hetvenezer főt [34] számláló amerikai különleges műveleti erők a különböző haderőnemek különleges műveleti egységeiből tevődnek össze.

Értekezésem szempontjából jelentős az USA szárazföldi erők különleges műveleti erőinek vizsgálata, az analógiák keresése, hiszen hazánkban is – egyelőre – a szárazföldi erők kötelékében teljesítenek szolgálatot a nemzeti különleges műveleti erők. Az 1. függeléken az USA szárazföldi erők különleges műveleti struktúráját követhetjük figyelemmel [35].

Amerikai tábori szabályzat²⁴ írja le részletesen az USA szárazföldi erők különleges műveleti vezetési és irányítási rendszerének²⁵ felépítését, feladatait és jogkörét. Mivel nemzeti vonatkozásban a szárazföldi erők különleges műveleti rendszerét mutatom be, érdemes az USA funkcióazonos műveleti struktúráját alaposabban megvizsgálni.

Az USA szárazföldi erők rendelkeznek a feladatokat megtervezni képes törzselemekkel, a kiképzéshez elengedhetetlen feltételekkel, a különleges műveleti feladatokat végrehajtó, valamint a szárazföldi és a légi harctámogató és a harci kiszolgáló állománnyal. A harctámogató erők szervezésében jelentős szerepet kapnak a lélektani műveletekért felelős egységek, a polgári-katonai kapcsolattartásért felelős, az együttműködést fejlesztő csoportok, továbbá a vezetési elemek kapcsolattartását, a katonai egységek híradó és informatikai támogatását megvalósító zászlóalj-szintű alegységek. A végrehajtó erők hét magasabbegységben kerültek szervezésre, öt aktív szolgálatot lát el, kettő a nemzeti gárda állományában teljesít szolgálatot [36].

²² USSOCOM – US Special Operations Command

²³ 1987 április 16, MacDill Air Force Base, Florida USA

²⁴ FM41-10 FM3-05 (100-25) Army Special Operations Forces

²⁵ USA ASOC – USA Army Special Operations Command

Egy magasabbegység vezetési pontot (ASOF HQ²⁶) négy különleges műveleti zászlóalj és harctámogató zászlóalj alkotja, valamint törzsszázad támogatja.

A vezetési és irányítási rendszer decentralizált elemeinek pontos helye és szerepe van a rendszer működését tekintve. A katonai szervezetek között a személyi állomány mozgatására lehetőség nyílik, amit az állomány nagy létszáma indokol. A szakmai evolúció folyamán a különleges műveleti magasabbegységek egységeibe és alegységeibe a harctámogató egységek állományából – a kiválasztás és az alaptanfolyam elvégzését követően – vezet az út, valamint néhány év különleges műveleti szolgálatot követően a kiképzésben, a harctámogatás egyéb alegységeiben kaphatnak további feladatokat, vehetnek részt műveleti alkalmazásokban.

A harcoló, a harctámogató és a harcbiztosító erők koncentráltan azonos parancsnokság alá szerveződnek, ami egyszerűsíti a rendelkezésre álló erők és eszközök rövid felkészülési időn belüli alkalmazását [37]. Az USA ASOC kialakításánál fogva képes a világ bármely pontján, a hagyományos erők támogatásával műveleti feladatokat végrehajtani stratégiai célok elérése érdekében.

Az USA szárazföldi erők különleges műveleti szervezése mintaként szolgál a magyar nemzeti különleges műveleti képesség vezetési elemeinek és alegységeinek kialakításához.

1.1.3.2 A lengyel különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere és szervezetei

A lengyel különleges műveleti erők vezetési és irányítási központja (POLSOFCOM²⁷) 2007 januárjában alakult meg, a lengyel kormány és a katonai vezetés állásfoglalását követően, a védelmi felülvizsgálat eredményeként²⁸, annak tapasztalatainak levonása alapján. Ez az egyetlen olyan komponens a lengyel fegyveres erők kötelékében, amely feladatkörét Lengyelország határain belül hajtja végre [38]. Lengyelország határain kívüli műveletek esetében csak NATO-kötelékben hajthatnak végre műveletet, azaz nemzetközi kötelékbe tagozódnak be.²⁹

A lengyel különleges műveleti erők állományába tartozik [39]:

- Lengyel KM Parancsnokság;
- Hadműveleti mobil reagáló egység;
- Különleges Harctámogató Ezred;

²⁶ ASOF HQ – Army SOF Headquarters

²⁷ POLSOFCOM – Polish Special Operational Forces Command

²⁸ A lengyel védelmi felülvizsgálati programok: Polish Structure 1992, Polish Armed Forces 2010, Tenets for the program of the Armed Forces modernization 1998-2012

²⁹ A tanulmányaim és az értekezés elkészítése időszakában az ISAF kötelékében kettő különleges műveleti harcsoporttal (ISAF CSOTF-49 és CSOTF-50) járultak hozzá a biztonság megteremtéséhez Ghazni tartományban, 2015-től pedig Dél-Afganisztánban tevékenykednek (Kandahár)

- Tengerészeti Különleges Műveleti Ezred;
- Ejtőernyős zászlóalj;
- Különleges műveleti légikomponens;
- Logisztikai és híradó zászlóalj.

A lengyel különleges műveleti erők létszáma a 2012. évben elérte a 3500 főt. E létszámba nem csak a különleges műveleti specialisták, de a harctámogató és a kiszolgáló alegységek, a szárazföldi, a légi és a tengerészeti kiképzési és felkészítési alegységek szakállománya is beletartozik [40].

A lengyel különleges műveleti erők vezetésének nem titkolt célja, hogy a kelet-közép-európai régió vezető nemzete legyen a különleges műveleti tevékenységek tekintetében.

A lengyel különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere decentralizált jellegű, az amerikai mintát követve azonos parancsnokság alá rendezve tartalmazza a különleges műveleti szakfeladatokat közvetlenül végrehajtó szárazföldi és tengerészeti elemeket, a harci támogatás és a harcbiztosító erők mindenoldalú támogatási rendszerével együtt.

A lengyel különleges műveleti struktúra lehetővé teszi a kiképzés és az alkalmazás komplex egységbe foglalását. A technikai háttér biztosítása érdekében igénybe veszik az amerikai támogatási programokat (FMF³⁰ és FMS³¹), továbbá szoros szakmai kapcsolatokat ápolnak a brit különleges műveleti alegységekkel (kiképzés és közös alkalmazás Afganisztánban).

A lengyel különleges műveleti erők fejlesztése később kezdődött meg, mint hazánkban, azonban a határozott politikai akarat és a megfelelő szintű erőforrások biztosításával, ezek eredményeképpen létszámukban, felszerelésük és egyéb ellátásaik színvonalában, kiképzettségük és harci tapasztalataik szintje alapján jelentősen megelőzik nemzetünket és a közép-kelet-európai államok különleges műveleti erőit.

1.1.3.3 A litván különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere és szervezetei

A litván nemzeti fegyveres erők a Szovjetunió felbomlását követően, alapvetően a volt keleti blokk vezetési és irányítási rendszerei alapjain kerültek szervezésre. A litván kormány – felismerve a folyamatosan változó baltikumi biztonsági igényeket – rohamtempóban kezdett neki a megalakuló állam komplex védelméhez szükséges fegyveres és rendvédelmi erők kiépítéséhez, valamint a fejlesztési tervek kialakításához. Az ütőképes fegyveres és rendvédelmi

³⁰ FMF – Foreign Military Financing

³¹ FMS – Foreign Military Sales

erők kialakítását, fenntartását és folyamatos fejlesztését az ország geográfiai pozíciója/értéke, valamint az elmúlt évszázadban elszenvedett folyamatos elnyomás generálja.

A védelmi tervezést elősegíti a NATO-szinten jelentősnek mondható, a nemzeti össztermék 1.9%-át kitevő védelmi költségvetés folyamatos biztosítása. A litván szárazföldi erők létszáma (a litván különleges műveleti erők is a szárazföldi erők létszámkeretébe tartoznak) kb. 7000 fő, a litván haditengerészet megközelítőleg 400 főt számlál, míg a litván légierő körülbelül 1000 főből áll. A logisztikai támogató alegységek létszáma körülbelül 1200 fő [41].

A litván különleges műveleti erők a litván különleges műveleti parancsnokságon (LITHSOCOM 2008) keresztül közvetlenül a vezérkar főnökének vannak alárendelve, az alábbi alegységekkel:

- KAUNAS különleges műveleti ezred;
- Vaitautas különleges felderítő zászlóalj³²;
- Klapedia különleges műveleti bűvár osztag³³;
- Különleges műveleti osztag³⁴;
- Törzsszáhad.

A litván vezetési és irányítási modell alapvetően betagozódik a litván hagyományos erők vezetési és irányítási rendszerébe, különleges műveleti parancsnoksága kis létszámú főtishti állományt foglal magába, akik a vezérkar szintjén tevékenykednek. Felépítésüket a 2. függelékben követhetjük figyelemmel [42]. A betagozódás eredménye, hogy a hagyományos erők harctámogató és harcbiztosító rendszereire nagyobb arányban kell támaszkodniuk, azaz nem valósul meg az erőforrás-allokáció a LITHSOCOM parancsnoksága alatt. Ennek a hiánynak a kiküszöbölése csakis kiváló szintű, a hagyományos és a különleges műveleti erőknek a legfelső vezetői szinten megvalósuló komplex együttműködésével valósulhat meg.

A kis létszámú, de agilis litván különleges műveleti erők az 1995-ös megalakulás óta jelentős eredményeket értek el mind a nemzeti, mind a nemzetközi gyakorlatokon, valamint az afganisztáni³⁵ harci műveletekben.

³² Vytauto Didžiojo jėgerių batalionas

³³ Kovinių narų tarnyba

³⁴ Ypatingosios paskirties tarnyba

³⁵ Az „Aitvaras” litván különleges műveleti alegység 2002-2004 között az afganisztáni „Enduring Freedom” műveletben vett részt, 2005-2006 között a NATO Reagáló Erők (NRF) készenléti szolgálatát látta el. 2007-től ismét Dél-Afganisztánban láttak el szolgálatot (ISAF CSOTF-77 FOB Wolverine Zabul)

1.1.3.4 A román különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszere

A posztkommunista országok közül a román haderő mélységi felderítő elemeinek kialakítása, fejlesztése és későbbi átalakítása állt a legközelebb a magyar nemzeti hagyományos erők szervezéséhez. E szomszédos ország haderő átalakítási folyamatainak alakulása is nagy hasonlóságot mutat az 1990-es évekbeli, a magyar rendszerváltozást kísérő nemzeti haderő átalakításával. Ezért a román különleges műveleti képesség kialakítását, a vezetési és irányítási rendszer tervezését részletesebben, kronológiai módszerrel dolgozom fel.

A romániai forradalom (1989. december) elsöpörte a korábbi rezsim rendszerét és a demokratikus átalakulás magával hordozta az ország fegyveres erőinek (szárazföldi erők, légierő, tengerészet) jelentős racionalizálását, átalakítását. Mégis, több mint tíz év elteltével fogalmazódott meg az igény az aszimmetrikus és hibrid kihívásokra válaszolni képes román különleges műveleti erők alegységeinek létrehozására.

A romániai Nemzetvédelmi Tanács, a román Parlament keretein belül működő politikai döntéshozó szervezet koordinálta – a terrorizmusellenes harc kihívásaira figyelemmel – a romániai haderőnemek átfogó vizsgálatát és a meglévő különleges felderítő és tengerészeti egységekből összeállított különleges műveleti képesség kialakítását. A Nemzetvédelmi Tanács felhatalmazása alapján a román védelmi miniszter által kijelölt törzstiszti csoport 2002-ben megkezdte a román különleges terrorizmusellenes erők vezetési és irányítási rendszerének elvi kidolgozását. A rendelkezésre álló erők és eszközök figyelembevételével egy komplex tervezési folyamat kezdődött meg, melynek célja a román különleges műveleti alegységek, parancsnokságok rendszerének megalapozása [43].

A román egyesített vezérkaron belül, a hadműveleti főnökségen létrehozásra került a különleges műveleti törzstiszti csoport, amelynek feladatai közé tartozott a meglévő katonai (különleges felderítő) szervezetek strukturális és képességbeli átvilágítása, a meglévő képességek áttekintése, a nemzeti különleges műveleti struktúra elvi tervezése, összességében a nemzeti különleges műveleti doktrína megalkotása (2003).

A román különleges műveleti erők tevékenységeinek jogi kereteit, a szerkezetét és a vezetési és irányítási rendszereket a nemzetbiztonsági stratégia, a katonai stratégia, valamint a különleges műveleti doktrína határozza meg [44].

A komplex tervezési folyamatok felgyorsulásának köszönhetően – az NSCC szakmai iránymutatásával – 2003. március 1-én, a mélységi felderítő zászlóalj átalakításával megalkult a szárazföldi erők képességeit reprezentáló 1. Különleges Műveleti Zászlóalj, Marosvásárhelyen. Ugyanebben az évben az egyesített vezérkar Hadműveleti Főnökségén a különle-

ges műveleti törzstiszti csoport megkezdte a haderőnemek közötti együttműködés kialakítását a nemzeti légi és tengeri különleges műveleti képesség megteremtése érdekében.

A különleges műveleti törzstiszti csoport tagjai öt kiemelt szakmai terület vizsgálatát helyezték előtérbe: a terrorizmus elleni harc, az információs műveletek, ezen belül kiemelten a pszichológiai műveletek és a civil-katonai együttműködés, valamint a különleges műveleti szakfeladatok. A törzstiszti csoport 2007-ben kibővült és a Hadműveleti Főnökségben belül, mint elkülönült részleg folytatta a megkezdett munkafolyamatokat.

A nemzeti ambíciószint változásával az új évezred első évtizedében tovább folytatódott a román nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztése. 2005. május 1-én a korábbi Ejtőernyős Kiképző Iskola – a jelentős szervezeti átalakítást követően – mint Különleges Műveleti Kiképző Központ kezdte meg működését.

2006-ban tovább folytatódott a haderőnemek közös különleges műveleti képességfejlesztése. A vonatkozó jogszabály parlamenti elfogadásával [45] a jogi szakmai háttere is megteremtődött a haderőnemek közös különleges műveleti együttműködésének, a vezetési és irányítási rendszer kialakítási folyamatainak felgyorsításához.

2006. április 1-én magalakult a tengerészeti különleges műveleti képességet reprezentáló Tengerészeti Különleges Műveleti Osztag, amely kezdetben a haditengerészeti vezérkar alárendeltségében teljesített szolgálatot. A román légierő is csatlakozott a különleges műveleti képességfejlesztés folyamatához, 2008. szeptember 1-én megalakult a Harcászati Kutató és Mentő Alegység, a légierő vezérkar közvetlen alárendeltségében.

Immáron mindhárom román haderőkomponens rendelkezett különleges műveleti alegységekkel, ezért indokoltá vált a nemzeti egységes struktúra, a vezetési és irányítási rendszer összehangolása, központosítása. A hadműveleti főnökség szervezetében működő különleges műveleti részleg átalakításával, a haderőnemek együttműködésének és a politikai, illetve katonai akaratnak eleget téve 2008. novemberben kettő újabb különleges műveleti vezetési és irányítási szerv kezdte meg munkáját, a Különleges Műveleti Parancsnokság (ROUSOFCOM), mint az új román különleges műveleti erők vezérkari szintű csúcsszerve, és a hadműveleti főnökségben a Különleges Műveleti Iroda (mint vezérkari szintű haderőnemi képviselő).

Természetesen a román különleges műveleti erők parancsnoksági szintre emelésével, a vezetési szintek átalakításával, azzal párhuzamban indokoltá vált a harcászati-hadműveleti alegységek átalakítása, fejlesztése is. A folyamatoknak megfelelően – a szárazföldi haderőnemmel történő egyeztetéseket követően – a marosvásárhelyi különleges műveleti zászlóalj székhelyén 2009-ben megalakult az 1. Különleges Műveleti Ezred, amely az 1. Különleges

Műveleti Zászlóaljon kívül magában foglal további két ejtőernyős (mélységi felderítő) zászlóaljat³⁶, valamint a harctámogató és a kiszolgáló alegységeket is.

A ROUSOFCOM vezetési és irányítási szempontból rendelkezik azokkal a harci, harctámogató és harcbiztosító elemekkel, amelyek az önálló komponens parancsnokságokon is rendszeresítésre kerülnek a különleges műveleti képesség biztosítására és fejlesztésére [46]. A román fegyveres erők különleges műveleti parancsnokságának felelősségi területébe tartozik nem csak a nemzeti, de a nemzetközi műveletek koordinálása és támogatása is. A román különleges műveleti csoportok együtt tevékenykedtek a magyar MH Különleges Műveleti Csoport állományával Afganisztánban³⁷, az ISAF CSOTF-10³⁸ alárendeltségében.

1.1.3.5 A vizsgált NATO tagállamok különleges műveleti vezetési és irányítási rendszereinek értékelése

Az alfejezetben az US Army, a lengyel, a litván és a román különleges műveleti erők erőinek és eszközeinek csoportosításait, a vezetési és irányítási rendszerüket tekintetem át.

Az elemzések alapján látható, hogy a litván hagyományos erőkbe tagozódott különleges műveleti alegységek az NSCC ajánlásai közül leginkább az első modellbe illeszthetőek be, míg a vizsgálat alá vont nagyobb létszámú, ambiciózusabb hagyományos haderővel is rendelkező államok a jelentős erőforrás koncentráció mellett a komponens parancsnokság modelljét választották, mint szervezési elvet a nemzeti különleges műveleti erői rendszerének kialakítására, nemzeti sajátosságaik figyelembe vételével.

A litván különleges műveleti struktúra alapvetően épít az együttműködő hagyományos erők harctámogató és harcbiztosító képességeire, azaz ennek a modellnek az alkalmazása a haderőnemek, a fegyvernemek és a szakcsapatok magas szintű együttműködését igényli.

A komponens parancsnoksági modell, a többi vizsgált nemzet tekintetében nagyobb önállóságot biztosít az erőforrások különleges műveleti feladatok tekintetében történő alkalmazására, azonban ebben a modellben megnő a szerepe a haderőnemek közötti összekötő elemek (összekötőcsoportok, összekötőtisztek) kapcsolattartó képességének. Jellemző, hogy a komponens parancsnoksági modellt a nagyobb létszámú, nagyobb különleges műveleti struktúrát fenntartó nemzetek alkalmazzák, mellyel megnő a lehetősége a rendelkezésre álló erőforrások gyors átcsoportosításának, a váratlanul és nagy gyorsasággal változó körülményekre,

³⁶ 60. Ejtőernyős Zászlóalj, Buzau és a 498. Légiszállítási Zászlóalj, Bacau

³⁷ Logar és Kapisa tartományok, Afganisztán

³⁸ ISAF CSOTF-10 – ISAF Combined Special Operations Task Force-10

a biztonság- és védelempolitikai helyzetekre való azonnali harcászati-hadműveleti reagálásnak.

Az NSCC ajánlásai alkalmasak a NATO nemzetek különleges műveleti vezetési és irányítási rendszereinek gyakorlatban való alkalmazására. A modell javaslatainak figyelembe vételével működőképes különleges műveleti struktúrákat lehetséges létrehozni, fenntartani és továbbfejleszteni.

Az elemzések alapján megállapítható, a vizsgált nemzetek haderőszervezésében, a vezetési és irányítási rendszerekben közös, hogy az alkalmazó nemzetek igyekeznek közös parancsnokság alá szervezni a különleges műveleti harci, harctámogató és harcbiztosító erőiket, amellyel erőforrás koncentráció valósul meg és lehetővé teszi a nemzeti biztonság- és védelempolitikai célok elérését.

Fontos továbbá kiemelni, hogy a követendő példaként is szolgáló USA szárazföldi erők különleges műveleti rendszere kivételével a vizsgált NATO tagországok Magyarországgal egy időben (2003), vagy később kezdték meg különleges műveleti képességük alapjainak lerakását, erőik fejlesztését, és e rövid időszak folyamán máris jelentős eredményeket értek el, amelyeket a nemzetközi missziókban folyamatosan bizonyítanak is.

A centralizált vezetési struktúrák fényében érdemes áttekinteni a hazai különleges műveleti képesség, a vezetési és irányítási rendszer jelenlegi kialakítását és megvizsgálni, a hazai képesség-összetevők megfeleltethetőek-e az NSCC modelljeinek, található-e azonososság a NATO vizsgált tagországainak különleges műveleti struktúráival, illetve a képességelemek jelenlegi kialakítása milyen alapokat teremt a későbbi fejlesztések területén.

1.1.4 A Magyar Honvédség különleges műveleti struktúrájának, vezetési és irányítási rendszerének kronológiai vizsgálata

A Magyar Honvédség különleges műveleti képességének meghatározó harcászati-hadműveleti eleme volt az MH 34. Bercsényi László Különleges Műveleti Zászlóalj (MH 34. BL KMZ), amely 2005. szeptember 1-én, a mélységi felderítő zászlóalj bázisán alakult meg.

A zászlóalj az MH Szárazföldi Parancsnokság (MH SzFP) közvetlen alárendeltségében tevékenykedett, elsődleges koordináló szerve az MH SzFP Hadműveleti Főnöksége volt. E nemzeti képesség stratégiai szintű vezetési és irányítási szervvel nem rendelkezett.

A NATO-elveknek megfelelően a különleges műveleti erők fogalomrendszerébe nem csak a közvetlen feladat végrehajtásra alkalmas erők (különleges erők) tartoznak, hanem a harctámogató és a kiszolgáló egységek is, amelyek tevékenységükkel lehetővé teszik a külön-

leges erők feladatainak eredményes végrehajtását. A létszámban kisebb különleges erők szoros együttműködő kapcsolatban állnak a harctámogató erőkkel, a repülő, valamint a harcbiztosító alegységekkel is, azaz alapvetően az összhaderőnemi harcfeladatokban alkalmazhatóak eredményesen.

Az MH 34. BL KMZ kiválasztásakor és a honos helyőrség tervezésekor előjárói szempont lehetett, hogy a különleges műveleti képesség kialakításában szükséges erők és eszközök lehetőleg azonos geográfiai pozícióban települjenek. Az ittebei Kiss József hadnagy Helikopter Bázis (Szolnok) ideális helyszínt kínált a képesség megalakításának, hiszen a helyőrségben települt az MH 25/88. Könnyű Vegyes Zászlóalj (MH 25/88. KVZ), amely gyorsreagálású, emelt szinten képzett gyalogos alegységeivel képes különleges műveletek bizonyos feladatainak végrehajtására, a harctámogatási műveletek megvalósítására³⁹.

Az MH 86. Szolnok Helikopterbázis (MH 86. SZHB) forgószárnyas légi kapacitása lehetővé teszi a különleges erők feladatra történő felkészülése keretében a légi kijuttatási módok gyakorlását, a műveleti képességhez szükséges ejtőernyős kiképzés végrehajtását, a nemzeti alkalmazások esetében a légi mozgási képesség biztosítását.

A különleges műveleti képesség logisztikai támogatása a hagyományostól eltérő megközelítést igényel. A szolnoki bázisobjektum – logisztikai hátterével – megteremti a lehetőséget a különleges műveletek teljes spektrumába tartozó feladatrendszer átfogó logisztikai támogatásának.

Az MH 34. BL KMZ 2005. évi megalakítása óta közel azonos parancsnoki és végrehajtói elemekkel látta el szolgálatát. A zászlóalj Szervezeti és Működési Szabályzata (SzMSz) rögzíti a zászlóalj jogállását, a fő feladatokat és a szervezeti felépítést is. A zászlóalj vezetési rendszere az alábbi elemeket foglalta magába [47]:

- „*Vezető szervek, parancsnokság;*
- *Vezető szervek, törzs;*
- *Harcbiztosító alegységek (támogató század és kiképző század);*
- *Harcoló alegységek (1. és 2. különleges műveleti század);*
- *Egészségügyi központ.*”

A zászlóalj fő feladatai az SzMSz 1.3 pontja mutatta be (részlet):

- „*Az ország fegyveres védelmében való részvétel során, különleges műveleti fela-*

³⁹ A 25/88. Könnyű Vegyes zászlóalj 2015. április 01-től visszanyerte önállóságát, 2016. január 1-i hatállyal pedig betagozódott az MH 34. BL KMZ-be. E két alegység átalakítását követően, az MH 2. Különleges Rendeltetésű Ezred hadrendi elemeként tevékenykedik.

datok végrehajtása önállóan, vagy együttműködve más katonai szervezetekkel, rendvédelmi szervekkel, nemzeti, illetve nemzetközi parancsnokság alárendeltségében;

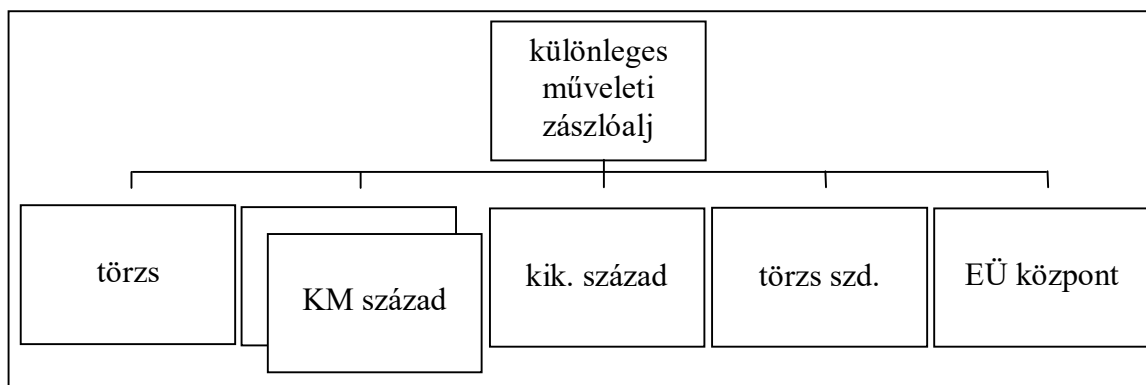
- *Katonai erő alkalmazását igénylő, váratlan (speciális) események megoldása;*
- *Alegységeivel a NATO doktrínákban meghatározott különleges műveleti feladatok (különleges felderítés, közvetlen katonai műveletek, katonai segítségnyújtás) és az ezekhez kapcsolódó tevékenységek végrehajtása nemzeti alárendeltségben, illetve különleges műveletekben való részvétel a szövetségben vállalt kötelezettségekből eredő feladatok teljesítése során;*
- *A terrorizmus elleni harc katonai feladatainak végrehajtása.”*

A zászlóalj a fő feladatok végrehajtása és a kitűzött célok elérése érdekében – a megalakulás óta – folyamatosan hazai és nemzetközi gyakorlatokat, gyakorlatsorozatokat tervez és hajt végre, amelyek általánosságban minden év februárjától – kisebb megszakításokkal – december közepéig tartanak. A kiképzési rendezvények célja, hogy a kiképzett operátori állomány növelje, mélyítse el szakmai ismereteit, a rendszerbe újonnan bekerült szakállomány pedig a kezdeti műveleti képesség elérését követően fokozatosan sajátítsa el a különleges műveleti szakmai ismereteket, illetve készüljön fel a műveleti alkalmazásra az MH Különleges Műveleti Osztag tagjaként nemzetközi együttműködésben.

A zászlóalj állománytáblája 2011. III. negyedévében kibővült, amikor a Különleges Műveleti Alaptanfolyam a korábbi szervezeti keretéből (MH Béketámogató Kiképző Központ) visszakerült a zászlóaljhoz. Megalakult a zászlóalj kiképző százada és 2012. februártól a kiválasztás és a képzés végrehajtása a zászlóalj felelősségi körébe tartozik. Az 1. ábra a zászlóalj 2015 májusában hatályos szervezési struktúráját mutatja be.

E szervezési struktúra lehetővé tette a zászlóalj számára, hogy végrehajthassa a személyi állományának pótlását megvalósító kiképzési programok (kiválasztás, alap-és emeltszintű, valamint keresztképzések) végrehajtását, a nemzeti kiképzési feladatok és a gyakorlatok, valamint a nemzetközi missziós feladatok ellátását, az alegység keretei közötti szakmai és katonai előmenetelt.

A kiképzési foglalkozás megfelelő szintű tervezéséhez és végrehajtásához a zászlóalj törzsének koordinációs erőfeszítései voltak szükségesek, hiszen a zászlóaljnak nem állt rendelkezésre minden, a harctámogatás és a harci kiszolgálás mindenoldalú biztosítását megvalósító, szükséges alegység, eszköz vagy légi jármű. Ezért a zászlóalj, a középszintű és a stratégiai vezetési elemek emelt szintű koordinációja volt indokolt.

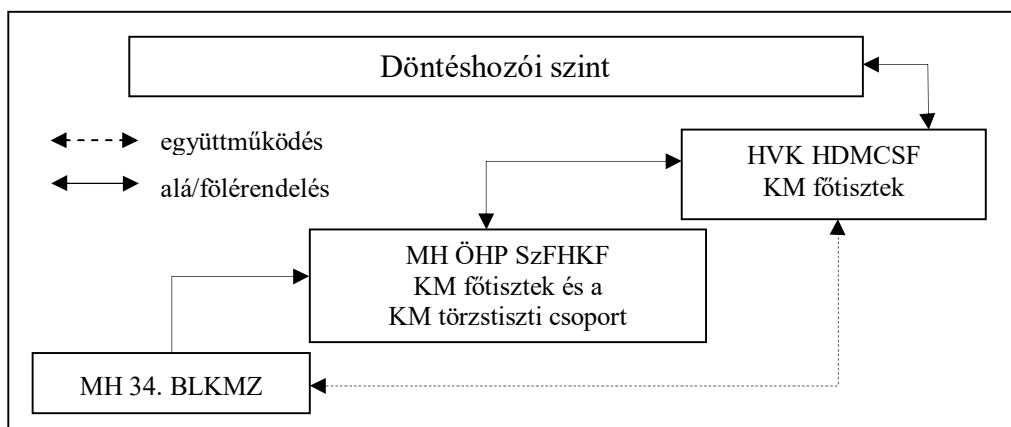


1. ábra. A különleges műveleti zászlóalj szervezési struktúrája (2015)⁴⁰

A vezetés és irányítás szempontjából a Honvéd Vezérkar Hadműveleti Csoportfőnökségén – a stratégiai szintű vezetésben – kerültek beintegrálásra a Különleges Műveleti Vezetési Részleg főtisztjei (KMVR), akik a képesség legmagasabb szintű képviselőit, felügyelőit látták el, koordinációs feladatait végezték.

Léteznek olyan különleges műveleti képesség-elemek, amelyek nem álltak a szolnoki helyőrségben rendelkezésre. Ezek biztosítása – a feladat függvényében – a tervezési folyamatok során kerül áttekintésre. A hazai különleges műveleti erők kiképzéséért és koordinációjáért az MH Összhaderőnemi Parancsnokság Szárazföldi Hadműveleti és Kiképzési Főnökségén tevékenykedő különleges műveleti törzstisztek (MH ÖHP SZFHKF) feleltek.

A különleges műveleti törzstisztek a hagyományos erők hadműveleti keretein belül végezték szaktevékenységüket a képesség reprezentálása és az elérni kívánt kiképzési szint megvalósítása érdekében. A hazai különleges műveleti erők 2015. évi vezetési és irányítási rendszere a 2. ábrán látható.



2. ábra. A nemzeti különleges műveleti erők vezetési irányítási rendszere (2015)⁴¹

⁴⁰ Szerkesztette: a szerző

⁴¹ Szerkesztette a szerző, Dr. Porkoláb Imre ezredes előadásai alapján

A 2016-ban megkezdődött nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer átalakítása, a harcászati hadműveleti szinten az erők és eszközök részleges koncentrációjából megvalósuló különleges rendeltetésű ezred, a hadműveleti szinten létrehozott különleges műveleti főnökség létrehozásával⁴². Az így kialakított vezetési elemek már képesek a hatékonyabb képesség-reprezentációra a hagyományos erők vezetési elemeiben. A 2016. január 01-től átalakított nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer nem képezi elemzéseim tárgyát, mivel a rendszer átalakítása és az értekezés törzsanyagának lezárása (2016. február) közötti rövid időszak nem teszi lehetővé az objektív rendszerelemzést. Az azonban az eltelt rövid időszak tapasztalatai alapján is kijelenthető, hogy az átalakított vezetési és irányítási rendszer alapjaiban alkalmasabb a hatékonyabb képesség reprezentációra és a megnövekedett védelmi, nemzetbiztonságot veszélyeztető kihívások leküzdésére, azonban további hiányosságokkal nézünk szembe elsősorban a harctámogató elemek (felderítő, tűztámogatás, a logisztikai képességek) hiánya, illetve korlátozott rendelkezésre állása területén.

Szakértői szemmel vizsgálva a jelenlegi különleges műveleti alegység-struktúrát, a vezetési és irányítási rendszer szereplőit, az alá/fölérendeltségi viszonyokat, a felmerülő kihívásokat két csoportra bonthatjuk. Az első kihívás-halmaz jellemző a teljes Magyar Honvédségre, míg a második magán hordozza a különleges műveleti képességfejlesztés folyamatának nehézségeit. Általánosságban, a teljes Magyar Honvédségre alapvetően rányomja bélyegét a nemzeti költségvetésből biztosított, a honvédelmi kiadásokra fordítható keretösszeg évek óta tartó folyamatos értékcsökkenése illetve stagnálása, amelyet nem követ, nem követhet arányosan a védelmi feladatok szintjének csökkentése. Egyrészt a korábbi Alkotmány és a hatályos Alaptörvény, valamint a sarkalatos törvények és a kapcsolódó jogszabályi háttér pontosan rögzíti a Magyar Honvédség fő feladatait, tevékenységi körét, a készségi és készenléti szolgálatok rendszerét és ellátásának rendjét. A NATO tagságunkból eredő katonai kötelezettségek feltételezik a megfelelő szintű anyagi források biztosítását, amellyel elérhetőek a nemzeti és a nemzetközi vállalkásokban meghatározott szakterületeknek a minimális szinten tartása, kis mértékű fejlesztése. A különleges műveleti képességnek a jelenlegi szinten tartásához, majdani fejlesztéséhez szükséges kiképzési óraszámok, a szakmai képzésekhez elengedhetetlenül szükséges a források biztosítása is. A másik komplex kihívás-halmaz a nemzeti különleges műveleti képességhez, bizonyos részeinek hiányához kapcsolható. Az MH

⁴² A nemzeti képességfejlesztés érdekében került kiadásra a Magyar Honvédség különleges műveleti képességének átalakításával kapcsolatos egyes feladatokról szóló 61/2015. (XI. 4.) HM utasítás, a 84/2015. HM KÁTHVKF együttes intézkedés az MH különleges műveleti képességének átalakításával kapcsolatos feladatok végrehajtásáról, valamint az MH Összhaderőnemi Parancsnokság parancsnokának 487/2015. MH ÖHP PK parancsa az MH különleges műveleti képesség átalakításával kapcsolatos feladatok végrehajtására.

Összhaderőnemi Parancsnokság kiadványa alapján a „különleges műveletek olyan katonai tevékenységek, amelyeket struktúrájában erre a célra kialakított, szervezett, speciálisan kiképzett és felszerelt, kis létszámú katonai egységek hajtanak végre a hagyományos fegyveres erők által többnyire nem alkalmazott harceljárások és alkalmazási módok felhasználásával. Ezen tevékenységeket a katonai műveletek teljes spektrumában (békeműveletek, válsághelyzet, hadiállapot) a stratégiai vagy hadműveleti célkitűzések elérése érdekében önállóan, vagy a hagyományos fegyveres erők többi haderőnemével együttműködésben hajtják végre.” [48].

Ez alapján vélem úgy, a különleges műveletek, mint katonai tevékenységek műveléséhez, stratégiai és a hadműveleti képviselőtételhez nem csak a képességek áttekintésére és koncentrációjára van szükség, de a vezetési és irányítási rendszer további átalakítására is. A nemzeti képességszeletán jelen vannak az emberi erőforrás hírszerzés (HUMINT⁴³), a kommunikációs jelfelderítés (SIGINT⁴⁴), a polgári-katonai együttműködés (CIMIC⁴⁵), a lélektani műveletek (PSYOPS⁴⁶), a pilóta nélküli légi járművek (UAV⁴⁷) és a kémiai, biológiai, radioaktív és nukleáris veszélyek (CBRN⁴⁸) elleni képességek is, azonban ezek elemeikben nem közvetlenül kerülnek becsatolásra a különleges műveleti zászlóalj állományába, hanem – igény, feladatszabás esetén – kerülhetnek át/alárendelésre a nemzeti különleges műveleti képesség támogatása érdekében.

A különleges műveleti vezetés és irányítás területén az MH ÖHP Szárazföldi Hadműveleti és Kiképzési Főnökségének különleges műveleti tisztjei és altisztje – együttműködésben az MH ÖHP más főnökségei állományából kijelölt és felkészített különleges műveleti törzstiszti csoport állományával – valósította meg a hadműveleti vezetési szint koordinációs tevékenységeit. A 2016-ban megalakított MH ÖHP Különleges Műveleti Főnökség immár hatékonyabban képes képviselni a hadműveleti tervezés és koordináció területén a nemzeti különleges műveleti képességet, azonban e kis létszámú vezetési szint beolvad a hagyományos erők középszintű műveleti tervezési folyamataiba. Ez nem kedvez a hatékony szakmai képviselőtételnek és az érdekérvényesítésnek a képesség fenntartása és fejlesztése folyamatában.

Összefoglalva a fentieket, úgy ítélem meg, a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés területén további tennivalók vannak annak érdekében, hogy a folyamat nagyobb intenzitással haladjon előre. Jóllehet a különleges műveletek alapvetően összhaderőnemi keretek között tervezhetőek, jelen esetben a csökkentett képességű különleges műveleti vezetési szín-

⁴³ HUMINT – Human Intelligence

⁴⁴ SIGINT – Signal Intelligence

⁴⁵ CIMIC – Civil-Military Co-operation

⁴⁶ PSYOPS – Psychological Operations

⁴⁷ UAV – Unmanned Air Vehicle

⁴⁸ CBRN – Chemical, Biological, Radioactive, Nuclear

tek erősen integrálódtak a hagyományos erők vezetési elemeibe, ennek okán az érdekérvényesítő képesség nagymértékben lecsökken.

A magyar nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer nem illik bele az NSCC ajánlásai körébe, nem hasonlítható össze a fejezetben vizsgált NATO nemzetek különleges műveleti struktúráival sem, jóllehet létezik olyan vizsgált nemzet, amely hasonló méretű és képességű haderőnemi szervezeteket eredményesen, működőképesen tart fenn.

A litván modell hasonlítható a leginkább a jelenlegi nemzeti különleges műveleti struktúra kialakításához. A litván hagyományos és a különleges műveleti erők együttműködése példaértékű lehet a nemzeti rendszerek együttműködésének kialakítására. A komponens parancsnokságok alá szervezett haderő szervezési modellt alkalmazó országok tekintetében az USSOCOM alárendeltségébe szervezett USA szárazföldi erők különleges műveleti erői adják a mintát a nemzeti és más közép-kelet-európai nemzetek különleges műveleti rendszerei kialakítására. Nyilvánvalónak tartom, hogy az USSOCOM szervezeti rendszerének magyar nemzeti átvétele – az ország geopolitikai helyzete és az eltérő gazdasági háttér miatt – nem valósítható meg, azonban a bemutatott példák igazolják, térségünk nemzetei igyekeznek e mintából minél többet átvenni, megvalósítani, meghonosítani a nemzeti rendszereik hatásfokának javítására. A különleges műveleti erők evolúciója szembeötlő a román fegyveres erők esetében, ahol a határozott politikai akarat kinyilvánítását követően gyors ütemű fejlesztések keretében eljutottak mindhárom hagyományos haderőnemük különleges műveleti alegységei kialakításától a komponensparancsnokság létrehozásának a szintjére. Ezzel azonos szintre léptek a lengyel különleges műveleti erőkkel. E jelentős fejlesztések eredményei máris megmutatkoznak a NATO közös műveletei folyamán az afganisztáni és az iraki hadszíntéren is.

Úgy vélem, az anyagi források biztosítása csak egy, bár nagyon lényeges szempont a különleges műveleti képesség szinten tartásában. A szakmai/döntési szinteken szakmailag kompetens szakállománnyal, racionalizált szervezéssel, a vezetési és irányítási rendszerelemek újbóli koreografálásával és a feladatok közös áttekintésével, elosztásával a különleges műveleti alegységek, valamint a képességelemek átszervezésével, egységes kialakításával a jelenlegi gazdasági tényezők mellett is nagyobb eredményeket lehet elérni.

Az eredményes hazai vezetési és irányítási modell tervezése érdekében folyamatosan vizsgálni kell tehát a nemzetközi különleges műveleti vezetési és irányítási rendszereket és következtetéseket kell levonni a jelenlegi rendszerünk fejlesztéséhez.

Összegzés, következtetések

Feldolgoztam a NATO vezető különleges műveleti irányító szervezetének iránymutatásait, **összefoglaltam** a különböző vezetési és irányítási rendszermodellek lényegi elemeit.

Bemutattam és értelmeztem, nemzeti kontextusba helyeztem a nemzetközi és a nemzeti különleges műveleti doktrínák iránymutatásait a különleges erők szervezésére, feladatrendszerére, a képességelemek koncentrációjára, **meghatároztam** a két doktrína különbözőségeit.

A doktrinális alapok meghatározását követően **értékeltem** a gyakorlati tapasztalataim alapján élenjáró szövetségi államok különleges műveleti vezetési és irányítási struktúráit, az erők és eszközök csoportosítását, valamint **összegeztem** a NATO ajánlásainak való megfelelésüket.

Bemutattam a nemzeti különleges műveleti képesség vezetési és irányítási rendszerét, a jelenlegi erőink és eszközeink csoportosítását, **feltártam és összefoglaltam** a jelenlegi struktúra hiányosságait.

A fejezet eredményei alapján az alábbi **következtetéseket** fogalmazom meg:

1. A vonatkozó, nyílt forrásokból kutatható NATO és a nemzeti doktrína feladatrendszerében eltérés tapasztalható. A nemzeti doktrínánk bővebb, alapvető keretet biztosít az újabb típusú (hibrid) fenyegetések leküzdésére a nem hagyományos hadviselés alkalmazásával.
2. Hazánk különleges műveleti struktúrája nem illeszkedik a NATO Különleges Műveleti Parancsnokság modelljeibe, sem a környező országok mintáiba. A hazai, 2003-ban elindult folyamat ugyan 2016-ban új lendületet kapott, a szükséges fejlesztések, az erők és eszközök allokációja nem az optimális mértékben történt meg, a vezetési és irányítási rendszer – jelen állapotában – csak korlátozottan képes a nemzeti biztonság és védelempolitikai célok elérésének a támogatására.
3. A hazai különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer mindhárom szintjén (harcászati/hadműveleti/stratégiai) további átalakítások szükségesek. Elsősorban a harcászati és hadműveleti szinten indokolt a képességelemek átstrukturálása, a különleges műveleti harcoló, harctámogató és harci biztosító erők és eszközök szervezeti rendszerének új csoportosítása, a világos alá-fölérendeltségi rendszer kialakítása, a jogszabályokban kitűzött [49][50][51] katonai és politikai célok elérésére, a feladatok folyamatos végrehajtására.

E fejezet tapasztalatainak leszűrésével **megállapítom**, hogy a 2009 és 2015 közötti időszakban a magyar különleges műveleti képességfejlesztés folyamata jelentősen lelassult. Az elmúlt évtized elején kialakított vezetési és irányítási modell megkövesedett, betagozódott a nemzeti hagyományos erők rendszerébe, és ezen a 2016. évi képességfejlesztés sem segített maradéktalanul. Ebben a jelenlegi állapotában a Magyar Honvédség új képessége csak korlátozottan képes megfelelni a doktrinális feladatoknak, a NATO különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer kialakításáról szóló ajánlásainak. A 2016-ban megkezdett változások egyes elemeiben, mint a harcászati-hadműveleti szinten végrehajtott erő- és erőforrás összevonás, a hadműveleti szintű megnövelt képesség-reprezentáció alkalmasak a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés folyamatának gyorsítására, azonban e fejlesztések megfeleltetése a biztonság- és védelempolitikai törekvéseknek kívánnivalókat hagynak maguk után.

Mindezek arra ösztönöznek, hogy a következő fejezetben **kidolgozzam** a magyar különleges erők vezetési és irányítási rendszerének a jelenlegi nemzeti racionalitásokhoz illeszthető rendszermodelljét, azaz egy olyan **nemzeti különleges műveleti struktúrát tervez-zek**, amely a jelenleginél eredményesebben képes megfelelni a XXI. század biztonság- és védelempolitikai kihívásainak.

2. fejezet

A nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer kialakítása

Az előző fejezetekben bemutatam az NSCC javaslatait a nemzeti különleges műveleti erők szervezésére. Rövid áttekintést nyújtottam a – különleges műveleti erők alkalmazásában kiemelkedő – NATO nemzetek szervezeti struktúráiról, vezetési és irányítási rendszereiről, valamint ismertettem a 2015-ben érvényes nemzeti különleges műveleti struktúrát.

A következő évtizedek hazai különleges műveleti képességfejlesztésének pontos meghatározása érdekében, a vezetés és szervezéstudományban már évtizedek óta eredményesen alkalmazott tudományos módszer alkalmazásával kívánom megtervezni a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási modellje kialakítási lehetőségeinek egy változatát, a szervezeti architektúra-fejlesztés lépéseit.

2.1 A nyitott rendszerek elmélete és a kongruencia-modell

A vezetés és szervezéselmélethez kapcsolódó tudományágakban több tudományos módszert és eljárást is fellelhetünk az egyének és a közösségek valamilyen elméleti/gyakorlati feladatra történő alkalmasságának vizsgálatára, egy adott csoportosulás eredményes munkájához szükséges csoportkövetelmények, a bemeneti és a kimeneti elvárások, valamint a visszacsatolások és ellenőrzések konkrét lépéseiről. Célhatékonyság és kompetencia-megfelelés szempontjából áttekintésre került megannyi speciális módszer és eljárás [52], majd ezek közül választásom a nyitott rendszerek vizsgálatán túl a kongruencia-modell [53] elemzésére esett.

Választásom alapja, ami egyben a modell megalkotóinak kiemelkedő érdeme, hogy e modell összeállításával nemcsak egy szerkezeti/szervezeti ábra összeállítására kerül sor, de lehetőséget teremt megérteni és azonosítani a modellezett szervezet belső folyamatait, valamint megismerhetjük, miként változik e belső folyamatrendszer végterméke, produktuma (output), ha a bemeneti követelményekben (input) változás történik.

A modell legfontosabb értékének azt tekintem, hogy alkalmazásával jól követhető a modellezett szervezet belső folyamatainak összetétele. Mivel e modell nagymértékben figyelembe veszi a rendszerfolyamatok input-output változását, kiváló alapot biztosít a nemzeti különleges műveleti erők rendszerszintű vizsgálatára, amelynek evolúciós átalakulásaira alap-

vetően rányomják bélyegüket a nemzeti biztonság- és védelempolitikai elvek változásai. A következőkben a modell elvi felépítését és működését mutatom be, majd az elméleti ismereteket alkalmazom a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés elvi folyamatábrájának megalkotásához.

A nyitott rendszerek elmélete alapján egy közösség, csoport nagymértékben függ első-sorban a külső tényezők megváltozásától, másrészt a csoportkohéziót erősítő/gyengítő belső folyamatoktól. A kimeneti teljesítmény e folyamatoknak lesz a függvénye. A csoportok teljesítményét, egyáltalán a fennmaradását (együtt maradását) tehát az inputok, a belső csoportfolyamatok, az outputok és a folyamatos visszacsatolás befolyásolja.

Belátható, egy nyitott rendszerben bármely, az értékkészletbe tartozó változónak a növekedése/csökkenése befolyásolja az egész folyamat produktumát, vagyis bármilyen változás is történik, a csoportteljesítményre az hatással lesz. A rendszerek teljesítményét vizsgálva szükséges felvenni a „mérnöki szemüveget”, és rendszerszemléletű megközelítéssel néhány „rendszerkarakterisztikát” megvizsgálni [55].

Az első ilyen karakterisztika a rendszerelemek egymástól való függése (egymáshoz való kapcsolata). Nyilvánvaló, hogy egy nyitott rendszerben nagyon nehéz független változókat találni, hiszen a rendszer minden egyes eleme a rendszer más elemeivel szoros kölcsönhatásban, interrelációban változik. Tehát bármilyen szervezeti modell kerül is megalkotásra, e rendszer-karakterisztika minden esetben kiemelt fontosságú. Számításba kell venni továbbá, hogy nem szükséges nagymértékű változás a rendszer külső vagy belső folyamataiban, egy kismértékű behatás esetén is nyitott rendszerünk egészében megváltozik.

A második fontos rendszerjellemző a visszacsatolások jellege/minősége. A szakirodalomban bőséges tárházát találjuk a visszacsatolásoknak, azok folyamatokat erősítő vagy éppen gyengítő hatásmechanizmusának [56]. A negatív visszacsatolás az elvárt rendszereredményektől való eltérést bemutató, a javítás igényét reprezentáló rendszerfolyamat, amely megmutatja, hogy a rendszer bemeneti vagy belső folyamataiban hiba van, ezért rendszerrevízió, ellenőrzés és korrekció szükséges. A pozitív visszacsatolás rámutat olyan folyamatok erősödésére, ami a rendszer kimeneti eredményeinek elismerését, pozitív értékét támogatja.

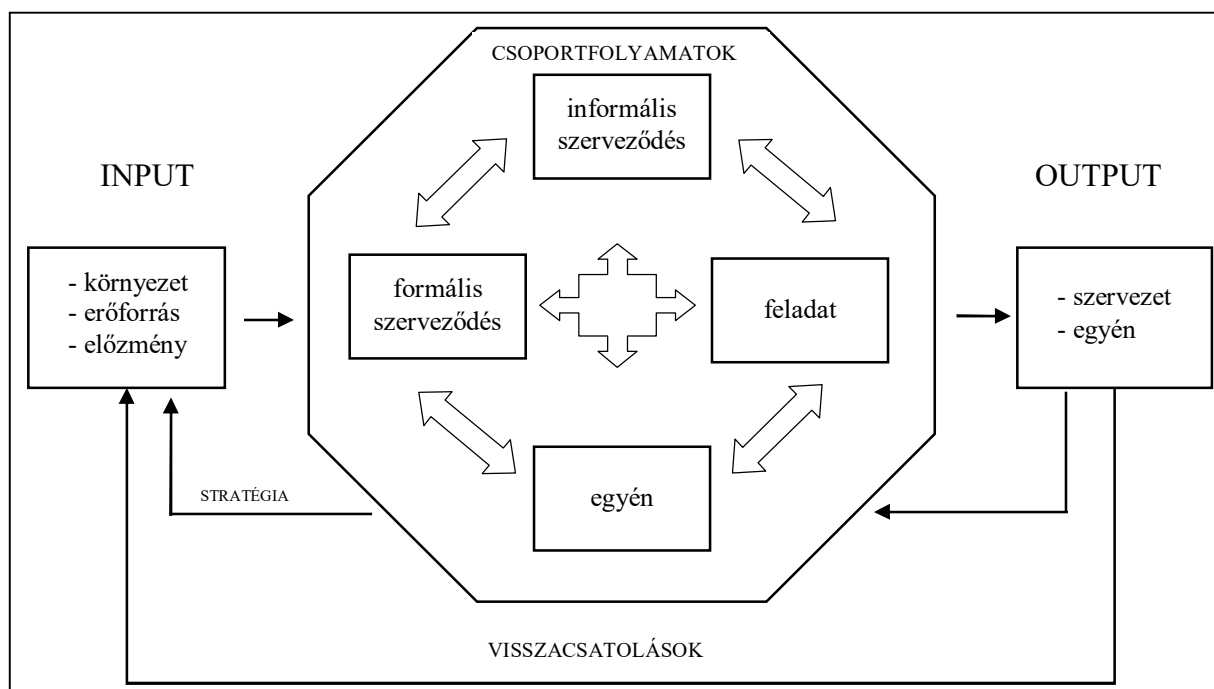
Összességében a visszacsatolások megmutatják, a vizsgált rendszer azon a hatásfokon tevékenykedik-e, olyan eredményeket ér-e el, amelyeket a tervezésnél meghatároztunk. Az elvárt, előre eltervezett produktumoktól és eredményektől való negatív vagy pozitív eltérések beavatkozást igényelnek.

A harmadik vizsgált rendszer karakterisztika a rendszerek alkalmazkodási képessége (adaptáció). Ha a bemeneti változókat közel állandónak tekintjük, a kimeneti értékeket, a pro-

duktumokat szintén rögzítjük, a rendszer belső kapcsolatainak, az egymásra épült rendszer-elemeknek képesnek kell lenniük a változásra, az alkalmazkodásra és az input-értékek változása esetén a korábbival azonos szintű produktum kibocsátására. Más szóval az vizsgálándó, az adott rendszer hogyan reflektál a hirtelen jelentkező input-értékváltozásokra [55, pp. 42-43.].

Véleményem szerint ez a legfontosabb rendszer karakterisztika a vizsgáltak közül, hiszen – kitekintve az elméleti fejtegetésekből – az új évezred felfokozott munkatempójával, a gyors ütemben és aperiodikusan változó gazdasági és emberi kapcsolatokkal nehezített életünkben a vizsgált rendszer életképességének/fennmaradásának a legjelentősebb fokmérőjévé lép elő az alkalmazkodás képessége.

A nyitott rendszerek elméletének megértését követően, a kongruencia-modell részletes ismertetésével helyesen közelítjük meg a nemzeti különleges művelési képességfejlesztéshez szükséges vezetési és irányítási rendszerek perspektivikus kialakítási folyamatait. A 3. ábrán az elméleti kongruencia modell látható.



3. ábra. Az elméleti kongruencia modell⁴⁹ [55, p. 44.]

A kongruencia modellben fellelhető változókat fentebb röviden ismertettem. A következőekben áttekintem, melyek a lényegi elemei a modellnek és milyen következtetéseket lehet megfogalmazni a feldolgozást követően.

⁴⁹ Szerkesztette: a szerző

A bemeneti változók között a legjelentősebbek kerültek feltüntetésre, a környezet, az erőforrás, az előzmények és a stratégia. A környezet nem más, mint azon változók csoportja, amelynek minden értéke kívül esik a vizsgált rendszeren, azonban – a legkisebb változás esetén is – rendkívül nagy behatással rendelkeznek a többi bemeneti változóra [57], ezen keresztül a produktumra. Értelmezésében szétválasztható két külön befolyásoló részre.

Direkt befolyással rendelkezik a környezet azon része, amely változásával közvetlenül változnak meg a rendszer bemeneti és kimeneti folyamatai, ezeket nevezhetjük feladat-környezetnek is. Természetesen a környezeti indirekt változók is nagymértékben befolyásolják a kimeneti produktumot, azonban a behatások értékét tekintve az adott feladat kölcsönhatása a jelentősebb. A különleges műveleti képességeket, a képességfejlesztés folyamatait szemlélve, nagyobb léptékben gondolkodva, a feladat-környezet nem más, mint a nemzeti környezet (katonai struktúra⁵⁰), ahol a különleges műveleti képességet kialakítani vagy fejleszteni kívánjuk.

Az erőforrások közé sorolhatjuk a nemzet haderejének a rendelkezésére álló forrásait, beleértve a humán-, az anyagi-technikai-, a gazdasági-financiális források meglétét, a haditechnikai és – híradási szempontból vizsgálva – az informatikai hardver és szoftver erőforrásokat, amelyek mozgósításával a kíván hatás, a különleges műveleti képesség megteremtése vagy a már meglévő képességek fejlesztése megvalósulhat.

Vizsgálva a vonatkozó szakirodalmat, az erőforrások több szerzőnél közösen kerülnek figyelembevételre a feladat-környezeti bemeneti változókkal. Az „előzmények” bemeneti változóba tartoznak azok a – folyamatokat jelentősen befolyásoló – döntések, tevékenységek, amelyek az adott modell létrejöttét lehetővé teszik. A különleges műveleti képességfejlesztés tekintetében ilyenek a stratégiai elemzők elgondolásai, a politikai döntéshozói szint állásfoglalása az adott feladat – a képességfejlesztés – szükségességéről, az eddig elvégzett tevékenységek⁵¹, a feladatot elfogadó tiszti-altiszti állomány előzetes kompetenciái és motivációik.

A stratégia meghatározza, hogy a kialakítandó képességben jelentős tényezők milyen módon érik el a kívánt hatást, mi módon valósítsák meg a produktumot [55, pp. 40-41.], más szóval rögzíti a kiindulási és a végcél közötti folyamat döntési pontjait. A stratégia azt is pontosan meg kell hogy határozza, hogyan és milyen módon használjuk fel a bemenetnél rendelkez-

⁵⁰ Ezek lehetnek a különleges műveleti személyi állomány (legénység, altiszti-tiszti állomány), a hagyományos és a különleges erők harcászati-hadműveleti szintű vezetési rendszerei, a stratégiai szint elvi döntéshozói, stb.

⁵¹ Ilyen lehet például, mely katonai szervezet képességeire építsék fel a nemzeti különleges műveleti képességet. Az előzetes kompetenciavizsgálatok alapján – nemzetközi példák mutatják – a mélységi felderítő vagy emelt szinten képzett gyalogos alegységek bázisán alakulnak/fejlődnek ki a különleges műveleti képesség alapjai.

kezésre álló erőforrásokat, hogyan fordítsuk a folyamatokat támogató irányba a feladatkörnyezetet és a meglévő kompetenciákat.

A különleges műveleti képességfejlesztését tekintve, nagy léptékben vizsgálva a folyamatokat, a stratégia nem más, mint az MH Összhaderőnemi Doktrína és az MH Különleges Műveleti Doktrína iránymutatásai.

A csoportfolyamatok négy összetevője – a 3. ábra központi része – szoros egymásra utaltságban és együttműködésben értelmezhető. A feladat nem más, mint az adott folyamatban résztvevő, azt megvalósító csoport, szervezet tevékenysége, amit a modell-bemenetnél meghatározott követelmények alapján végeznek, beleértve a csoport és az alcsoportok együttműködését is [58]. Az egyén – megannyi gyakorlati példa mutatja – mint összetevő jelenti a csoportot, szervezetet alkotó személyi állományt, a meglévő képességeiket, motivációjukat, a közös munka iránti elkötelezettségüket [59] egyszóval a humán faktort.

A formális szerveződés rámutat a csoport vagy szervezet strukturális felépítésére, a folyamatok és az eljárások lefolytatásának módozataira. A formális csoportszerveződés megmutatja, hogy a csoportot alkotó egyének képesek-e a kimeneten elvárt teljesítmény elérésére, azaz nem más, mint egy kiterjedt hálózat, amely csomópontjait követve, a kitűzött célokat végrehajtva elérhető a kívánt produktum. Katonai értelemben ilyen a nemzeti vezetési és irányítási rendszer, ahol a világos alá/fölérendeltségi viszonyok, a jelentési, a riasztási és értesítési rendszerek egyértelműsítik az egyén tennivalóit a feladatainak végrehajtása érdekében. Bizonyos értelemben a bemeneti követelmények között részletezett stratégia fontos része az előre meghatározott formális szerveződés, hiszen ezen keresztül érhetőek el a csoportcélok.

Az informális szerveződés magában foglal minden olyan le nem írott, előre meg nem határozott csoportszerveződést, amely létezésével nagymértékben befolyásolja az adott csoport tevékenységét, a kívánt teljesítmény, a végproduktum elérését. Az informalitásba értendő az informális alcsoportok létezése és tevékenysége, amelyek valamilyen előre nem definiálható törvényszerűség alapján keletkeznek, folytatják a tevékenységüket.

Ilyen informális kapcsolatok lehetnek az egyének közötti személyes kapcsolatok kiépülése, a barátságok-szerelmek, a rokonszenv-ellenszenv kialakulása, politikai vagy társadalmi érdekek mentén létrejövő csoportok, vagy a csoportnormák és az egyéni normák elfogadása vagy elvetése. Mindezen faktorok befolyásolják az elérendő teljesítményszintet, a mindenkori valós helyzet dönti el, milyen irányban mozdulnak el a csoportfolyamatok. Az informálisan szerveződött csoportok nem csak negatív előjellel értelmezhetőek [60].

Természetesen meg kell határozni a formális szerveződés keretein belül, kinek hol a helye, mi a feladata a csoporton/alegységen belül, azonban a kiképzések folyamán nagyon gyorsan kialakul egy informális (háttér) folyamat, rétegződés, amely – a szervezet érdekeinek, céljainak történő megfelelés esetén – felkarolásával a parancsnoki munka jelentősen leegyszerűsödik.

Az informális kapcsolatoknak a parancsnoki, a vezetői munkában való ismerete és felhasználása a valódi kihívás az alegység/egységparancsnoki állomány számára. A kimeneti változók nagyon egyszerűen definiálhatóak. A kimeneti változó lehet a végtermék, a produktum, amit az adott csoport, szervezet, alegység a folyamat során megvalósított, de értelmezhető az egyének szempontjából is, az egyéni teljesítmény mérésére alkalmas végtermék, az elért teljesítmény-produktum. Megmutatja, az adott csoport mennyire hatékony, a bemeneti változókat hogyan képes eredményesen alkalmazni a kimeneti célok elérése érdekében.

A komplex értékeléshez szervesen hozzátartozik az automatizált visszacsatolások rendszere is, hiszen egy élő, állandóan változó nyitott rendszerben az azonnali reagálás lehetőségét minden esetben biztosítani szükséges. A visszacsatolások lehetővé teszik az objektív és közel valós idejű módosításokat a rendszerparaméterekben, ezáltal a rendszer karakterisztika megváltozik. E változás előjele – optimális esetben – pozitív, ez kisebb szintű beavatkozást igényel (ha egyáltalán igényel), míg egy negatív kimeneti eredmény elérése esetén azonnal, a hibaszinttel arányos beavatkozás szükséges.

Katonai értelemben a nemzeti doktrínákban meghatározott feladatok csomópontjainak érintésével, teljesítésével elérhető a katonai szervezet alkalmazási készenléte az országvédelmi és a NATO tagságunkból adódó kötelezettségeink teljesítése érdekében, amelyet szabványosított módszerekkel, eljárásokkal a hazai és a NATO szervek folyamatosan felügyelnek, monitoroznak⁵².

A modell részletes értelmezését követően átlátható, a nyitott rendszerekben milyen behatások és folyamatok működnek, melyek azok a kulcsösszetevők, bemeneti és kimeneti tényezők, valamint csoportfolyamatok, amelyek között eligazodva, egy egységesen elfogadott stratégia mentén kell haladni.

A modellnek a kutatási témához való adaptálásával automatizálhatjuk a tervezett katonai szervezet összeállításához szükséges lépéseket is, meghatározhatók a függő változók eltéréseinek mértéke és a kimeneten tapasztalt értékek elfogadásával vagy módosításával a komplex folyamat befolyásolható.

⁵² SOFEVAL – Special Operations Forces Evaluation Process

Ezért a kongruencia⁵³ – ebben az értelemben – azt jelenti, a folyamat, a modell annyira hatékony és eredményes, mint amennyire a részösszetevők, az alkotóelemek egymáshoz és a feladathoz illeszthetők. A modell alkalmazása tehát az alábbi folyamatok értékelése alapján lehetséges.

Világosan meg kell határozni az elérendő célt, a képességfejlesztés feladatait. Össze kell gyűjteni a külső és a belső körülményeket, figyelembe venni a jelenleg, vagy perspektivikusan a rendelkezésre álló lehetőségeket a humán, anyagi-technikai, gazdasági és pénzügyi tekintetben egyaránt. Tapasztalatgyűjtés érdekében tanulmányozni szükséges más nemzetek vagy szervezetek megalakításának külső és belső körülményeit, lehetőségeit és az elért eredményeinek számbavételével közös álláspontot szükséges kialakítani a folyamatmodell egészéről.

A célok pontos kitűzéséhez – katonai értelemben – határozott parancsnoki feladatszábas szükséges. Amikor a stratégia összeállításra került, meg kell vizsgálni, milyen szervezeti struktúra a legalkalmasabb a tervezett célhoz vezető lépések megvalósítására. Más szavakkal, figyelemmel kell lenni a 3. ábrán a csoportfolyamatoknál jelzett összetevők egymáshoz képest figyelembe vett arányára (kongruenciára).

Az arányok megteremtése rendkívül fontos, ezért – ha indokolt – módosíthatjuk a stratégiát és a tervezett szervezeti struktúrát is. A tervezési folyamat végén értékelést szükséges összeállítani a tervezetről, feltárva annak erősségeit és hiányosságait, megvalósítható és – esetlegesen – kétséges részleteit, majd a rendszerek automatizált, vagy manuális visszacsatolása segítségével be kell avatkozni a folyamatokba a kívánt végcél elérése érdekében.

A következő fejezetekben a kongruencia-modell elméletét alkalmazva megtervezem a magyar nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztésének lépéseit, összhangban a vonatkozó nemzeti és nemzetközi szabályzókkal.

2.2 A nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerének tervezése

A kongruencia-modell ismertetésével és értelmezésével bepillantást nyertünk a folyamatmodellbe, az összetevők interrelációjába és a kimeneti változók – számunkra előnyös – módosítási lehetőségeire. A következőkben a modell input-output, valamint csoportjellemzői se-

⁵³ Kongruencia – megegyezés, megfelelés

gítségével – elméleti megközelítéssel – felvázolom a perspektivikus rendszer jellemzőit, összefoglalom az előrelátható hatásokat.

2.2.1 Környezet

Értelmezésemben a környezet alatt hazánk biztonság- és védelempolitikai szempontból vizsgálandó veszélyforrásait és kihívásait, a vonatkozó nemzetközi és nemzeti stratégiákban, doktrínákban szereplő főbb biztonsági környezeti tényezőket célszerű értelmezni, hiszen a különleges műveleti képesség és annak fejlesztése is csak ilyen dimenzióban nyer értelmet. Magyarország kormányának 1035/2012. (II.21) Kormányhatározata a Nemzeti Biztonsági Stratégiáról a biztonságot veszélyeztető kihívások, veszélyeztetések között legfőképpen az alábbiakat jelöli meg [61]:

- Regionális konfliktusok;
- Tömegpusztító fegyverek és hordozóinak elterjedése;
- Terrorizmus;
- Pénzügyi biztonság;
- Kiberbiztonság;
- Energiabiztonság;
- Globális éghajlat és környezetváltozás hatásai;
- Természeti és ipari katasztrófák;
- Szervezett bűnözés;
- Kábítószer kereskedelem;
- Migráció;
- Szélsőséges csoportok.

Hazánk biztonsága nagyban függ térségünk, a NATO és az EU egységesen értelmezett biztonságfelfogásától. A jelentkező feladatok eredményeképpen került kialakításra a Nemzeti Biztonsági Stratégia, a Nemzeti Katonai Stratégia, az MH ÖHP doktrínái, benne az MH Különleges Műveleti Doktrína is.

A Nemzeti Biztonsági Stratégia részletesen elemzi a nemzetünket veszélyeztető külső és belső tényezőket, veszélyforrásokat, a mindenkori nemzeti kormány felelősségét emelve ki a nemzet védelme, a nemzeti biztonsági elvek kidolgozásában. A stratégia leszögezi, hogy

hazánkban képesség-alapú hadsereget (szárazföldi és légi komponens) kell kialakítani, szoros együttműködésben a szövetségi rendszer más tagjaival⁵⁴.

Az MH Összhaderőnemi Doktrína⁵⁵ elemzi a biztonsági környezetet, bemutatja a nemzetközi és a többnemzeti szervezeteket, részletesen ismerteti a Magyar Honvédség feladatrendszerét és ambíciószintjét. Részletekbe menően kitér a harci támogatás és a harci kiszolgálói támogatás formáira, valamint a katonai felkészítések és kiképzések rendjére. Jóllehet e doktrínában nem került meghatározásra a különleges műveleti képesség fejlesztése, a nemzeti különleges műveleti erők hadműveleti szintű vezetésének és irányításának rendszere, azonban a harci támogató erők felsorolásában megtaláljuk azokat az összetevőket, amelyek fontosak e képesség fejlesztése szempontjából is⁵⁶.

A képességfejlesztést mutatja be az MH Összhaderőnemi Hadműveleti Doktrína általam ismert formája, amiben már – a hadműveleti alapelveken túlmutatva – a haderőkomponensek (szárazföldi és légierő) konkrét feladatai kerülnek rögzítésre, mint az MH összhaderőnemi műveleteinek komponensei. Az összhaderőnemi műveletek (elvek, eljárások) fejezetében [62] részletesen bemutatja a különleges katonai műveletek célját és módszereit, az alkalmazás lehetőségeit. Kutatásaim során ez az első hivatalos összhaderőnemi dokumentumtervezet, amiben a különleges műveleti erők alkalmazásai, feladatrendszere, tevékenységei megjelennek.

A Különleges Műveleti Erők alkalmazási irányelvei című MH ÖHP kiadvány a műveletek alapelvei, a feladatrendszer, illetve a vezetés és irányítás szempontrendszereiből vizsgálja a különleges műveleti tevékenységeket, szabja meg a képesség fő paramétereit és ezen keresztül tűzi ki a fejlesztés lépéseit. Vezetési és irányítási szempontból bemutatja a 2015-ben létező háromszintű struktúrát, pontosítja a feladatokat és a jogköröket. Ezért, mivel a különleges műveleti képesség hazai alkalmazását jogszabályok szabályozzák, a kiadvány részletesen kitér a hazai különleges műveleti erők alkalmazási kritériumaira hazai és nemzetközi feladatok során.

Rögzíti, hogy: *„a különleges műveleti erők alkalmazására hazánkban csak minősített időszakban kerülhet sor. Alapvetően a belbiztonsági és rendvédelmi szervek felelősek a feladat-végrehajtásért, velük együttműködésben azonban – külön parancsra – a különleges műveleti erők képesek közös feladatokat végrehajtani, amennyiben azt a kialakult helyzet megkö-*

⁵⁴ A hadfelszerelés fejlesztései között prioritásként emeli ki: tábori híradó rendszerek, a hálózatalapú hadviselés működési feltételeinek a biztosítása; a szárazföldi erők mobilitásának és tűzerejének biztosítása, növelése; helikopter modernizáció; stratégiai légi szállító kapacitás; katona egyéni felszerelésének korszerűsítése; technikai felderítőeszközök rendszerbe állítása.

⁵⁵ Ált/27. Magyar Honvédség szabályzata (2007)

⁵⁶ Információs műveletek, benne HUMINT, CIMIC, PSYOPS, elektronikai hadviselés elemek

vánja. A honi érdekből történő külföldi alkalmazás esetén a különleges műveleti erő a leggyorsabban és a legszélesebb spektrumon alkalmazható katonai erő, amelyet a kialakult válsághelyzetek széles spektrumában, gyorsan, különleges felkészítés nélkül is telepíteni lehet a válság helyszínére. A különleges műveleti erők speciális felkészítése képessé teszi ezeket a katonákat arra, hogy taktikai szintű feladat-végrehajtással stratégiai érdekeket képviseljenek.” [48, p. 31].

Ennek az információnak komoly jelentősége van a nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztésében, hiszen – mint az első fejezetben megállapítottam – a vonatkozó jogszabályok értelmében a hazai különleges műveleti képességet elsősorban a szövetségi kötelezettségeink teljesítése érdekében tudjuk hasznosan alkalmazni külföldön, a hazai alkalmazás csak az Alaptörvény szerinti minősített esetekben valósulhat meg.

A nemzeti és a nemzetközi biztonsági tényezők, valamint a jogszabályi környezet részletekbe menő ismerete elősegíti, támogatja a nemzeti különleges műveleti erők fejlesztési vonalának – a helyes irányba történő – kitűzését, ezáltal lehetővé válik egy objektív, a törekvéseket valós alapra helyező elképzelési rendszer formába öntése és a megvalósítás megkezdése.

A hatályos jogi szabályozás (törvények, doktrínák, szabályzatok) meghatározza a jelenlegi fenntartási és fejlesztési stratégiát is, ami szintén nagyon fontos bemeneti követelmény a nyitott rendszer vizsgálatánál. Az MH ÖHP parancsnokának 345/2008. számú intézkedése részletesen kifejti a Magyar Honvédség rövid, közép- és hosszú távú különleges műveleti képességének fejlődési állomásait, fokozatait. A szabályzó pontosan rögzíti a nemzeti különleges műveleti harcászati-hadműveleti képességünk fejlesztésének lépéseit, azaz a kezdeti, a közbülső és a teljes műveleti képesség elérésnek követelményeit és tervezett idejét.

Mivel nemzetközi biztonsági környezetünkben jelentős, érdemi változások történtek⁵⁷, továbbá a hazai különleges műveleti erők nemzetközi szerepvállalásának jelenleg színteret adó, valamint perspektivikusan tervezett afganisztáni és iraki hadszíntéren a harchelyzet, a feladatok aperiodikus változása miatt a hazai, a 2008-ban összeállított tervezés mára már részben elavult. Az átdolgozást követően a 1518/162/11-65/2015 nyilvántartási számú, a MH különleges rendeltetésű erők küldetése, feladatrendszere, fő feladatai című kiadvány ad iránymutatást az aktuális műveleti helyzethez igazított tevékenységi rendszerről.

Összegezve e fentieket, a környezet értelmezésében fontos tehát a nemzetközi és a nemzeti folyamatok egymásra épülését, egymásra utaltságát meglátni és felismerni, ahogyan a

⁵⁷ Orosz-ukrán konfliktus 2014, Iszlám Állam térdnyerése 2015, migrációs hullámok.

világpolitikai történések, a nemzetközi gazdaságpolitikai változások nagymértékben befolyásolják a jelentkező kihívásokra adandó katonai válaszlépések jellegét és minőségét is.

Ezért a nemzeti különleges műveleti erőknek a rendszerszinten való gondolkodás, a széleskörű adatgyűjtés és feldolgozás, a folyamatok egymásra épülésének és azok egymást gerjesztő hatásának⁵⁸ felismerése és kezelése elsődleges fontosságú. Az események ilyen módú vizsgálata a hagyományostól eltérő gondolkodásmódot és azonnali reagáló képességet, alkalmazkodóképességet igényel.

2.2.2 Előzmények, erőforrások

A nyitott rendszerek vizsgálatánál fontos input-tényező a rendszer vagy csoport megalakulását megelőző körülmények vizsgálata, hiszen a rendszert alkotó erőforrások, elsősorban a humán erőforrások nem, mint *tabula rasa*⁵⁹ jelennek meg a folyamatok bemeneti konstellációjában, hanem az egyének vagy szervezetek már rendelkeznek előzetes tudással, ismeretekkel, készségekkel és képességekkel, amelyek helyes alkalmazásával rendszerünk hatásfokát jelentősen megnövelhetjük.

Az értekezés korábbi fejezetében részletesen bemutatam néhány NATO nemzet különleges műveleti képességeit, a vezetési és irányítási rendszereiket. Figyelmesen olvasva és értékelve a nemzeti képességeket és azok fejlődését, nyilvánvaló, hogy minden esetben egy, már az induláskor, a létrehozáskor meglévő képességet vettek alapul, erre építve fel a különleges műveleti alapképességet. Ez többnyire valamilyen, a különleges műveleti feladatrendszerének egy részét eredményesen végrehajtani képes alegység volt, amely kijelölést követően, túlnyomórészt nemzetközi segítséggel, támogatással megkezdte a munkát a kezdeti képesség eléréséhez.

Nem volt ez másként hazánkban sem, hiszen a 2003. évi védelmi felülvizsgálatot követően stratégiai szinten megindult a hazai katonai szervezetek áttekintése/felülvizsgálata, melyik lesz képes a legkisebb átalakítás és – nem titkoltan – a legkisebb költség ráfordítással megkezdni a transzformációt és néhány éven keresztül tartó kemény és áldozatos munka (képzési rendezvények, gyakorlatok) után elérni a kezdeti műveleti képességet.

Hazai tekintetben így eshetett a választás a szolnoki MH 34. Bercsényi László Felderítő Zászlóaljra. A zászlóalj 1963-ban díszlokalát Szolnok helyőrségbe, a hazai mélységi felderí-

⁵⁸ Multiplier effect

⁵⁹ A *tabula rasa* egy ismeretelméleti tézis, mely szerint az egyén nem rendelkezik veleszületett szellemi tartalommal, minden tudást a tapasztalatok és az észlelés segítségével szerez meg.

tő szakma harcászati képviselőjeként érdemeket szerzett nemcsak a hazai kiképzéseken és gyakorlatokon⁶⁰, hanem a nemzetközi békétámogató műveletekben⁶¹ is, valamint az országvédelmi⁶² szakfeladatok ellátásában. Szakállománya képzett és kiképzett szerződéses és hivatásos legénységi, altiszti és tiszti állományból állt, feltöltöttsége 2004-ben 85% feletti volt.

Vizsgáljuk meg a Magyar Honvédség más katonai szervezeteinek képességeit is az inputok tekintetében. A különleges műveleti képesség természetesen nem csak végrehajtó erőkből áll, szükséges a harctámogató és a harci kiszolgáló állomány szakértelme, munkája is a sikerhez. A szintén Szolnokon települt MH 25/88. Könnyű Vegyes Zászlóalj, mint emelt szinten képzett könnyűgyalogos alegység tűztámogatási képességével járult hozzá a különleges műveleti képességekhez, valamint a MH 86. Helikopterbázis állományában szolgálatot teljesítő szállító⁶³ helikopterek a megfelelő szintű légi szállítást és a légi harctámogatást valósítják meg, esetenként a kecskeméti MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis merevszárnyas⁶⁴ szállítókapacitásával kiegészítve.

Továbbá a Magyar Honvédség rendelkezik HUMINT, CIMIC és PSYOPS, CBRN, valamint UAV képességekkel, jóllehet nem Szolnok helyőrségben⁶⁵ települt alegységek részeként. Ezek fejlesztései külön-külön is a nemzeti képességfejlesztés prioritásai között szerepelnek, ezért kijelenthetjük, azok fejlesztéséből a különleges műveleti képességfejlesztés is profitál.

A vezetési és az irányítási rendszert alkotó hadműveleti és stratégiai szinten tevékenkedő tiszti/főtiszti állomány rendelkezik a szükséges szakmai gyakorlattal, ismeretekkel. Ezek részben a különleges műveleti beosztásokban eltöltött szolgálati évek személyes tapasztalataiból erednek, más részben pedig hazai és nemzetközi tanintézetekben megvalósult magas szintű elméleti és gyakorlati képzések eredményei, amelyeket követően kerültek szakbeosztásba a magasabb törzsekben.

A magasan képzett, nyelveket jó szinten beszélő, szakmailag elhivatott hivatásos és szerződéses szakállomány megléte, rendelkezésre állása megfelelő bemeneti követelményteljesítést eredményezett, már a képesség megalakításakor is. Összességében tehát megállapítható, hogy hazánkban rendelkezésre állt a szükséges humán és szervezeti erőforrás a különleges

⁶⁰ DUNA 89 gyakorlat, Cooperative Esperia 1993, Cooperative Light 1993, Cooperative Lantern 1998, egyéb Partnership for Peace (PfP) gyakorlatok

⁶¹ Sarajevó, Koszovó, Irak, Afganisztán

⁶² Vízészeti feladat 1999 és 2004 között

⁶³ Mi-17 HIP

⁶⁴ AN-26 CURL

⁶⁵ Budapest és Debrecen

műveleti képesség kialakítására, annak fejlesztésére, a csomópontok és az irányvonal kitűzéséhez, a kitűzött célok teljesítéséhez.

Kiemelendő a decentralizált vezetési és irányítási rendszert alkotó végrehajtói és vezetői állomány gondolkodásmódja, amelynek már a kiválasztásnál szempontnak kell lennie. E gondolkodásmód jellemzője, hogy a vezető elfogadja, hogy a beosztottnak önálló döntési joga van, amelyet szabadon alkalmazhat az adott (harc) helyzetre reagálva harcászati és hadműveleti értelemben is, hiszen az adott feladat megoldása folyamán a vezető rendelkezik a legtöbb információval a feladat sikeres végrehajtását biztosító döntés meghozatalára. E vezetőnek tehát – esetlegesen kikerülve a hagyományos vezetési lánc jelentési rendszereit – azonnali döntéseket kell hoznia, alkalmazkodnia kell a mindenkori harc helyzethez, és alkalmazkodóképességének színvonala és sebessége meghatározza harci sikereit. A gondolkodásmód változtatásának együtt kell járnia a reagáló képesség, az alkalmazkodóképesség fejlesztésével. E két tényező gyökeresen csak együttesen változtatható meg. Ezért az alkalmazkodóképességet a nem hagyományos hadviselés képviselőinek jelentősen fejleszteni szükséges eredményeik fokozására. Ez az a képesség, amely a valódi különbséget jelenti a különleges műveleti erők állományában szolgálók és a hagyományos erők tagjai között. Az alkalmazkodóképesség fejlesztését, az egyéni komfortzónánkból való kilépést elemzi Dr. Porkoláb Imre ezredes tudományos közleményében [63].

2.2.3 Csoportfolyamatok

A csoportban folyó folyamatokat – célszerűen – egységes szerkezetében vizsgálom, mivel a belső folyamatok szoros interrelációban működnek, ennek megfelelően bármelyik tényező változása befolyással van a többi összetevő értékelésére.

A bemeneti követelmények vizsgálatánál bemutattam a stratégia lényegi részeit. E stratégia alapvetően meghatározza a csoport belső folyamatait, elsősorban a formális szerveződésre van nagy hatással. A formális szerveződés – értelmezésemben a katonai szervezet szerkezete – adott és rögzített kötelék, amely a végcél elérésére, a kitűzött célok teljesítésére került kialakításra.

A katonai szervezet állománytáblájában (a személyek munkaköri azonosító kódjaiban) tehát rögzítésre kerül, ki milyen szintű beosztásban szolgálhat, illetve szabályozza az állománytábla beosztásainak feltöltési követelményeit is, vagyis meghatározza a végzettséget (középfokú intézmény, főiskola, egyetem), a képzettséget (szakmai tudás, nyelvi képzettség),

a szolgálati időt, a képességeket (egészségügyi, fizikai, pszichikai) és kulcskvalifikációkat. A feladat függvényében kialakított állománytábla tehát rögzíti a követelményeket.

Létezik azonban egy informális szerveződés is a csoporton belül. Ez elsősorban – saját tapasztalataim szerint – az azonos állománykategóriák, azonos rendfokozati szintek képviselői között alakul ki valamilyen egyező cél, érdeklődés, részfeladat végrehajtására. Szerencsés esetben a formális és az informális csoportszerveződés eredője azonos irányba hat, azaz a feladat érdekében mozgósítja a csoportot alkotó egyének képességeit a magasabb szintű célok, az output elérésére. A csoporton belüli formális és informális szerveződések ismerete, felismerése és befolyásolása a mindenkori parancsnok érdeke és felelőssége.

A mai világunkban népszerű emberközpontú vezetés-elméletében pontosan megfogalmazásra kerülnek a katonai csoportnormák, amelyek értelmezhetőek mind a formális, mind az informális szerveződések belső normarendszereire.

Elméleti megközelítés szerint *„A katonai vezetés gyakorlati modelljében a közvetlen szervezeti és feladat tényezők azok, amelyek a konkrét célok elérésének emberi, és csoport tényezőit foglalják magukba. Ez az a terület, amelyre azt mondhatjuk, hogy a katonai vezetési stílus lényegét fejezi ki. Ha a jövő harcmezéjének gyorsan változó hatásrendszerét leképezzük magunknak, akkor nyilvánvaló, hogy létezik egy szervezeti alapegység, katonai kiscsoport, amelynek tagjai egyéni felkészültségük, elkötelezettségük, hitük alapján együttműködve, egymást támogatva olyan feladatokat hajtanak végre, amely a katonai problémamegoldás részeként létezik. Ez lesz az, amely minden nagyobb méretű feladat építőköveként jelenik meg, és amely eredményességénél fogva a szervezeti hatékonyság elsődleges tényezője. Ebben jelennek meg azok a többletek, amelyek a professzionális hadseregek egyéni és csoport - tudás, - képesség, - felkészültség, - kiképzettség színvonalából fakadnak, és kiegészülnek a csoporthatékonyság összetevőivel.”* [64]. E gondolatsor értelmezése alapján tehát – elméleti megközelítéssel – a katonai vezetési modell sikerének elsődleges letéteményese az egyén (katona, parancsnok), valamint a feladat komplex egysége.

Fontos felismerni, hogy a különleges műveleti erők esetében csoportfolyamatok fejlesztésének az alkalmazkodóképesség fejlesztése irányába kell elmozdulnia. A modern hadviselésben, a jelentkező hagyományos és nem hagyományos fenyegetettségek időszakában az előrelátás és ezen előre vizionált feladatokra, feladatrendszerekre történő reagáló képesség, a vizsgált csoport alkalmazkodóképessége lehet a kulcs az adott tevékenység (mozzanat, művelet) sikeréhez vagy sikertelenségéhez. Ez nem elsősorban gazdasági/pénzügyi, finanszírozási kérdés, inkább olyan attitűdöt kíván meg, amely alapvetően épít a hagyományostól eltérő gondolkodásmódra, a tények és történések alternatív vizsgálatára és feldolgozására [6, p. 60.].

2.2.4 Az egyén és a feladat

Általánosságban kijelenthető, hogy a Magyar Honvédség elmúlt két évtizedbeli folyamatos létszám és képességcsökkentése pozitív hozományaként mára egyre inkább a fiatal, megfelelően motivált és – általános katonai, valamint speciális szakmai szempontokból – képzett állomány teljesít szolgálatot. Ez kiemelten igaz a hazai különleges műveleti képesség kitűzött céljainak elérésében érdekelt, magas szintű szakmai ismeretekkel rendelkező szakállományra, akik végzettségeiket hazai és nemzetközi katonai szervezeteknél, tudományos intézetekben végzett alap- és emelt szintű tanfolyamokon, képzéseken szerezték.

Alapvetően az egyéni ambíciókra és a személyes kompetenciákra épülhet tehát e terv, amely a hagyományostól eltérő megközelítést, nézőpontot és gondolkodást indokol. Egyéni motivációik hajtják előre az egyéneket, ezen keresztül a formális és informálisan kialakult csoportokat is a közös cél, a nemzetközi biztonsági műveletekben alkalmazható MH Különleges Műveleti Alkalmi Harci Kötelék⁶⁶ (MH KM Osztag) kialakításáért, eredményes hazai tevékenységéért.

Újra hangsúlyozom, hogy ami meg kell hogy különböztesse a nemzeti különleges műveleti erők képviselőit a hagyományos erők állományában szolgálatot teljesítő szakállománytól, az eltérő gondolkodásmódból eredeztethető. A különleges műveleti erők képviselőjének képesnek kell lennie a – feldolgozott, rendelkezésre álló – komplex rendszerkép birtokában a jelentkező kihívások alapján előre gondolkodni, különböző cselekvési változatokat kidolgozni, azaz előre látva a válság (ellenség tevékenysége) jövőbeli alakulását és mozzanatait, ezeknek megfelelően, nagy önállósággal kidolgozni válaszlépéseit.

2.2.5 Output és a visszacsatolások

A korábban részletezett szövetségi, a nemzeti és katonai stratégiák és doktrínák, valamint az Honvéd Vezérkar főnökének 1518/162/11-65/2015. nyilvántartási számú feladatsabása részletesen megjelöli a várt kimeneti eredményeket, az elérendő célokat. Katonai feladatoknál nem lehet kétséges az egyértelmű feladatsabás és a végrehajtásra vonatkozó utasítások egyértelmű értelmezése sem.

A kimeneti célok elérését segíti elő a visszacsatolások rendszere, segíti közelíteni egymáshoz az input és az output követelményeinek értelmezését. Mint a kongruencia modell

⁶⁶ Különleges Műveleti Osztag KMO – Special Operations Task Group SOTG

elméleti kifejtésnél már bemutattam, nem csak negatív visszacsatolásról beszélhetünk.

Időnként, eredményesség esetén hajlamosak vagyunk egy rendszer működését úgy tekinteni, mint ami sokkal jobban teljesít, mint az előre elvárt volt. Azonban figyelembe kell venni a mikro és a makroklimát is, amelyben az adott folyamatok lejátszódnak. Lehetnek a körülmények olyanok, hogy az időzítés és a helyszín ráhatása eredményezi e pozitív változásokat. Ez a folyamat azonban a körülmények változása esetén könnyen az ellentétes irányban fordulhat.

A legfontosabbnak azt tartom, hogy a visszacsatolások mindig javító szándékkal szülessenek. Amely visszacsatolás nem járul hozzá a rendszer egészének magasabb határfokon történő működtetéséhez, eredménytelen és elfecsérelt időszak az egész rendszer életében.

Az MH Összhaderőnemi Parancsnokság keretein belül, a Vezetési Főnökség állományában megalakult az elemző-értékelő csoport, melynek feladata mind a missziós, mind a hazai békeműveleti kiképzések monitorozása⁶⁷ és a leszűrt tapasztalatok egységes formába foglalása. A tapasztalat feldolgozó csoport hasznos észrevételeivel és javaslattétellel is hozzájárul a nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztéséhez.

2.2.6 A vezetési és irányítási rendszerelemek kialakítása

A rendszerjellemzők meghatározását követően tehát választ kell adni arra a kérdésre, hogyan alakítsuk tovább a jelenlegi különleges műveleti vezetési és irányítási rendszert, az azt alkotó szervezeti struktúrát a meghatározott célok elérése érdekében. A nemzeti különleges műveleti képesség több eleme nem azonos helyőrségben, nem azonos parancsnokság alatt került szervezésre a Magyar Honvédség állományában. Bizonyos képesség-összetevők, mint például a felderítés/hírszerzés integrált elemei, a minősített vezetési-irányítási kerethálózat gyenge színvonalú rendelkezésre állása (vagy hiánya) lassítja a képesség fejlesztését. Túllépve tehát a biztonság- és védelempolitikai környezet változásából adódó nyilvánvaló fejlesztési igényen, meg kell határozni, mi legyen a következő nemzeti lépés a válaszok megfogalmazására.

Kutatásaim alapján, gyakorlati tapasztalataim figyelembe vételével megállapítom, a különleges műveleti képességfejlesztés következő lépése egy olyan, az összetevőket integráltan tartalmazó katonai szervezet kialakítása, amely azonos parancsnokság alá rendezi a különleges műveleti végrehajtó és támogató, a kiszolgáló erőket. Ennek az igénynek megfelelően úgy vélem, a jelenlegi különleges rendeltetésű egységtől eltérő különleges műveleti egység

⁶⁷ Tapasztalat feldolgozás – Lessons Learned

(különleges műveleti (KM) ezred) megalakítása indokolt. A KM ezrednek tartalmaznia kell a doktrínális feladatrendszer végrehajtására kialakított képességelemeket, illetve rendelkezni kell az át/alárendelés lehetőségével más katonai szervezetek alegységei felé. A KM ezred különleges műveleti csoportjainak jelentős fejlesztése, szakmai ismereteinek növelése alapvető ebben a folyamatban, hiszen a megnövekedett feladatokra, új kihívásokra csak az emelt számban rendelkezésre álló, magas szakmai tudású specialisták képesek reagálni. A különleges műveleti operátorok számának növelésével természetesen a közvetlen harctámogató és harci biztosító erők létszámnövekedése is indokoltá válik. E megnövekedett létszámú képességek irányítási nehézségei – a feladatok és a szervezet komplexitása miatt – nyilvánvalóak, ezért azok azonos katonai szervezetbe történő integrálása jelentheti az optimális megoldást.

A KM ezred kialakításának együtt kell járnia a teljes különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer fejlesztésével. A megnövekedett feladatok, a hagyományos és a különleges műveleti erők együttműködése, a KM ezredbe integrált képességelemek eredményes szaktevékenysége indukálja a közép- és felsőszintű különleges műveleti képviselő fejlesztését, a megnövekedett feladatokból adódóan ezeken a szinteken is indokolt az arányos létszámnövekedés.

Összességében úgy ítélem meg, hogy a fenti jellemzők nemzeti leképezése lehetővé teszi a hazai különleges műveleti képességek egy magasabb szintre történő fejlesztését úgy, hogy eközben a hagyományos erők is profitálnak ebből a folyamatból. A visszacsatolások elősegítik a közös feladat-végrehajtásokat az összhaderőnemi műveletekben mind országvédelmi, mind a nemzetközi alkalmazások esetében.

2.3. A nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztésének lehetőségei

Mivel jelen kutatás témája, a különleges műveleti képességfejlesztés, illetve a kapcsolódó perspektivikus vezetési és irányítási rendszer kialakítása szorosan kapcsolódik az aszimmetrikus és hibrid hadviselés elméletéhez és gyakorlatához, háttérkutatásom is alapvetően a negyedik generációs hadviselés, a terrorizmus elleni harc katonai feladatai, a speciálisan képzett katonai erők, azok szervezése és a műveleteik szakterületeire irányul.

Ahogy a 2014. november 12-én „Az aszimmetrikus hadviselés” címmel rendezett szakmai-tudományos konferencián elhangzott [65], a negyedik generációs hadviselés, mint hadviselési mód – mértékadó kutatók szerint – nem új módszer az ellenség legyőzésére, a magyar katonai kutatások eredményeként azonban az általam vártnál lényegesen kevesebb köz-

lemény, tanulmány jelent meg a témakörben. Rendkívül jelentős Kőszegvári Tibor szakmai munkássága az aszimmetrikus műveletek bemutatását, az alkalmazott különleges műveleti eljárásokat illetően, aki kutatási eredményeit 2008-ban megjelent egyetemi jegyzetében is összefoglalta [66].

Évtizedünk katonai felderítő és különleges műveleti témakörben élenjáró kutatói között olyan nagy hazai és nemzetközi tapasztalattal is rendelkező, ma is aktív gyakorlati szakembereket találhatunk, mint Dr. Porkoláb Imre és Dr. Ruszin Romulusz, Dr. Kovács Csaba, Dr. Murinkó Attila és Dr. Forray László, Dr. Kis-Benedek József, Dr. Boda József, Dr. Boldizsár Gábor, Tajti Norbert, Fábián Sándor, Santa Gábor és Tar László.

A terület alaposabb feldolgozásához ugyanakkor jelentős külföldi – elsősorban angol nyelven megjelent – szakirodalom, nyomtatott és elektronikus kiadvány áll rendelkezésre, amely lehetőséget biztosít a különleges műveleti erők vezetésének és irányításának, az elvek és eszközrendszerek kidolgozásához szükséges jártasság megszerzésére. A kutatások folyamán szem előtt kell tartani, hogy a nemzeti rendszerek fejlesztéséhez a külföldi szakirodalomban leírt rendszerekre csupán példaként lehet tekinteni. Saját vezetési rendszer kialakítása során a nemzeti körülményeket, sajátosságokat mélységében kell ismerni annak érdekében, hogy olyan modellt tudjunk összeállítani, amely megvalósítását követően hatékonyan képes támogatni a kitűzött célok elérését.

A fenti kutatók által vizsgált műveikben elvégzik a vezetési és irányítási rendszerek jellemzését, a harcászati és hadműveleti vezetési szintek részletes bemutatását, illetve megfogalmazzák saját javaslataikat a képességek fejlesztésére is.

A nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés, a vezetési és irányítási rendszer perspektivikus kialakításának gondolata Porkoláb Imre és Bári Gábor munkájában is fellelhető [67]. A szerzők azt a helyzetet tekintik kiindulási alapnak, miszerint a különleges műveleti zászlóalj az egyedüli szervezetszerű (harcászati-hadműveleti) képviselője a nemzeti különleges erőknek. Kutatásukban hangot adnak elképzelésüknek, amely szerint e szerény méretű, de jelentős stratégiai értéket képviselő katonai szervezetet, magát a különleges műveleti képességet a leghatékonyabban a Honvédelmi Minisztérium közvetlen alárendeltségében tevékenykedő, vezérkari szinten működő koordinációs iroda (SFCO⁶⁸) tudja képviselni. Ez a mindenkori vezérkar főnöke közvetlen alárendeltségében tevékenykedik, egyben felelős a nemzeti különleges műveleti stratégia, az MH Különleges Műveleti Doktrína, valamint a kapcsolódó szabályzók és utasítások elkészítéséért, érvényre juttatásáért.

⁶⁸ Special Forces Coordination Office

A szerzők fontosnak tartják még kiterjeszteni az együttműködést a hadműveleti irányítási szint felé is, így ezen keresztül valósulhatna meg a harcászati (MH 34. BL KMZ), a hadműveleti (MH Szárazföldi Parancsnokság) és a stratégiai szint (Honvéd Vezérkar) vezetési és irányítási szintjeinek egységes értelmezése.

A tudományos munka 2006-ban született, vagyis jóval az NSCC – a különleges műveleti egységek vezetését és irányításának modelljét meghatározó – iránymutatás céljából kiadott tanulmányát megelőzően. Ezért is nagy a jelentősége a kutatók részéről annak a felismerésnek, hogy hazánkban is egy közvetlenül a katonai és politikai felső vezetésnek beszámoló, jelentő különleges műveleti elem, a koordinációs iroda létrehozása és működtetése az egyik lehetséges út a nemzeti különleges műveleti erők felsőszintű vezetésére és irányítására.

Tajti Norbert tudományos kutatásaiban rámutat, hogy bár a fentebb bemutatott tudományos tézisek a nemzeti különleges műveleti erők vezetésére és irányítására nem valósultak meg teljes mértékben, azonban elindult egy folyamat a rendszerek, a vezetési szintek „intézményesítésére”. Tajti állásfoglalása alapján, egy nemzeti különleges műveleti stratégiai képviselő megtartása mellett indokolt kialakítani és fejleszteni a hadműveleti szinten (MH Összhaderőnemi Parancsnokság) jelenlévő, a képességet reprezentáló vezetési szintet.

A szerző elméleti szervezéstudományi ismereteit, személyes tapasztalati tőkéjét felhasználva úgy ítéli meg, hogy a hadműveleti vezetési szint képviselője az MH ÖHP-n belül a jelenleg is aktív Civil-Katonai Együttműködési Főnökség szervezeti keretébe integrált különleges műveleti vezetési szervvel valósítható meg [68].

E perspektivikus nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási koordinációs részleg⁶⁹ fő feladata a harcászati vezetési szint döntéseinek vizsgálata, irányítása, valamint az MH ÖHP más főnökségeinek, a főnökségek különleges műveleti tisztjei⁷⁰ tevékenységeinek koordinációja, a célfelkészítéseinek tervezése, szervezése és végrehajtása.

A szerző tervezésében szerepel egy komplex különleges műveleti alegység képe, amely magába foglalja nem csak a különleges erőket, a közvetlen különleges műveleteket végrehajtó alegységeket és a repülőalakulatok képviselőit, de a harctámogató és a harci kiszolgáló elemeket is. Egy egységbe integrálná az emelt szinten képzett gyalogos erőket, a civil-katonai együttműködési csoportok, a pszichológiai hadviselés és az egyéb információs műveletek specialistáit szintúgy, mint a felderítő és hírszerző (HUMINT) csoportokat, és a pilóta nélküli légi járműveket (UAV) irányító alegységek képviselőit.

⁶⁹ Command, Control and Coordination element

⁷⁰ Az MH ÖHP parancsnoka állandó munkacsoportot (KMUCS) tart fenn a különleges műveleti képességfejlesztés elősegítésére. A munkacsoport kéthavonta, illetve a feladatok függvényében értekezik.

Kronológiai sorrendben haladva a témakör legújabb tudományos kutatása Wohlrath Gyula nevéhez köthető. A szerző elsősorban a harcászati szintről közelíti meg a különleges műveleti nemzeti vezetési és irányítási rendszer kérdéskörét [69], alapul véve a tényt, hogy mind a nemzeti különleges műveleti zászlóalj, mind annak harctámogató erői (MH 25/88. KVZ és a MH 86. SZHB) azonos helyőrségben települnek, ami jelentős potenciál a nemzeti erők szétszórta képesség-struktúrájában. Véleménye szerint ezt célszerű kihasználni, és erre a tényre alapozva elindulni a fejlesztési irányvonal mentén⁷¹. Értekezésében úgy véli, a jelenlegi nemzeti vezetési elem, a Honvéd Vezérkar Hadműveleti Csoportfőnökségébe tagozódott különleges műveleti főtisztekből álló csoportosulás alkalmas a nemzeti rendszerek vezetésére, elegendő érdekképviselőt biztosít, továbbá képes a nemzeti és a nemzetközi doktrinális kötelezettségekből adódó feladatok végrehajtására.

Megállapítható, hogy a részletezett téziseik alapján a kutatók indokoltnak látják a hazai különleges műveleti képesség, a különleges műveleti erők vezetésének és irányításának áttekintését és átalakítását, fejlesztési folyamat elindítását/végrehajtását, jóllehet másként képzelik mind a rendszerfelépítést, mind a jogok és a köteleességek elosztását. A fenti művek feldolgozását követően, azok eredményeit, következtetéseit figyelembe véve, mérlegelve alakítottam ki saját elképzeléseimet.

2.3.1 A nemzeti különleges műveleti képesség feladatrendszere és elemei

A korábban részletezett nemzetbiztonsági stratégiák és doktrínák, parancsnoki intézkedések részletesen meghatározzák a különleges műveleti képesség kialakítására és fejlesztésére vonatkozó stratégiát. A dokumentumok lehetőséget teremtenek a hagyományos és a különleges műveleti erők tevékenységeinek nagyobb léptékű harmonizálására, Magyarország érdekeinek magasabb szinten történő figyelembe vételére az átfogó képességfejlesztés területén.

Első lépésben a nemzeti különleges műveleti erők képességfejlesztésének okait kell megfogalmazni. Miért ezen erők fejlesztése kerül prioritásba a nemzetközi terrorizmus elleni harc katonai feladatainak végrehajtásakor? Miért a különleges műveleti erők alkalmazása eredményezi a leginkább költséghatékony, ugyanakkor a leggyorsabb, legeredményesebb megoldást a terrorista sejtek semlegesítésére, a helyi terroristaellenes erők eredményesebb felkészítésére, a lázadó/terrorista sejtek, csoportosulások vonatkozásában a többforrású in-

⁷¹ Force generation

formációgyűjtésre? Miért nem célszerű e stratégiai feladatokat a hagyományos erők – egyébként magas szinten képzett – alegységeire, egységeire bízni?

A lehetséges válaszok megfogalmazásához a doktrinális feladatrendszert és a NATO tagállamok által működtetett különleges műveleti struktúrákat, szövetségi rendszereink jelenkori műveleteit (Irak, Afganisztán) célszerű újra értelmeznünk. Az iraki és afganisztáni hadszíntéren alapvetően a lázadóellenes műveletek domináltak. E műveletek végrehajtási módját a vonatkozó dokumentumok részletesen taglalják [70][71]. A lázadóellenes műveletek alapelve, hogy az adott ország, kistérség, társadalmi csoport – valamilyen konkrét politikai, gazdasági, társadalmi, szociális, faji, vagy vallási okok miatt kialakult – elégedetlenségét, válságát átfogó megközelítésben az elégedetlenség okainak megszüntetésével, szoros polgári-katonai összefogással lehet a leggyorsabban megoldani. Ennek a célnak az elérése érdekében párbeszéd kezdődhet a helyi vezetőkkel a problémák okairól. A nemzetközi szervezetek hatékony felderítéssel, hírszerzési kapacitásuk maximális kihasználásával információkat gyűjthetnek és használhatnak fel a megoldások keresése során. A helyi és a nemzetközi biztonsági erők létszámát jelentősen növelve kedvező politikai, társadalmi, gazdasági folyamatok beindítására van lehetőség.

A lázadóellenes műveletekben tehát nagyobb arányban a hagyományos erők állományába tartozó katonai erő alkalmazása indokolt. A széleskörű felderítés/hírszerzés lehetőséget biztosít a radikális ellenállói és terrorista csoportok meghatározására és lokalizálására is. Míg a hagyományos erők – alapfeladataik ellátása folyamán – kiválóan megfelelnek a nem háborús műveletek keretében a válságkezelés és a békeidőszaki műveletek [73] feladatainak végrehajtására, a terrorista sejtek, csoportosulások meghatározása – hálózatos felépítésük miatt – egyrészt mélyebb rétegű adatgyűjtést igényel, másrészt a hagyományos műveleti erők feladataitól eltérő jellegű műveleti feladat-végrehajtás szükségeltetik.

Az MH Különleges Műveleti Doktrína definíciója alapján „*a különleges műveletek olyan katonai tevékenységek, amelyeket struktúrájában erre a célra kialakított, szervezett, speciálisan kiképzett és felszerelt, kis létszámú katonai egységek hajtanak végre a hagyományos fegyveres erők által többnyire nem alkalmazott harceljárások és alkalmazási módok felhasználásával. Ezen tevékenységeket a katonai műveletek teljes spektrumában (békeműveletek, válsághelyzet, hadiállapot) a stratégiai vagy hadműveleti célkitűzések elérése érdekében önállóan, vagy a hagyományos fegyveres erők többi haderőnemével együttműködésben hajtják végre. A politikai-katonai célkitűzéseknek megfelelően ezen feladatok végrehajthatóak nyíltan, rejtetten, illetve fedetten.*” [30, p. 4]. A különleges műveleti erők a terroristaellenes műveleteik folyamán – különleges felkészültségük és felszerelésük alkalmazásával, szoros együtt-

működésben a hagyományos erőkkal – eredményesebben képesek felvenni a küzdelmet a stratégiai célok elérése érdekében.

A lázadóellenes műveletek folyamán tehát együttműködésére van szükség az összhaderőnemi műveletek keretében, amely a feladatok közös értelmezésén, prioritizálásán, elosztásán és hatékony végrehajtásán keresztül valósulhat meg. Ez a felismerés eredményezte a nemzeti különleges műveleti ambíciószintek meghatározását és indokolja a nemzeti erők képességfejlesztését is.

A nemzeti különleges műveleti ambíciószintek [74] meghatározását követően a nemzeti, illetve a Magyar Honvédség humán erőforrásai és anyagi készletei jelenthetnek korlátokat a képességfejlesztés folyamatában. A nemzeti különleges műveleti képesség fejlesztése csakis rendszerben képzelhető el, valósítható meg racionálisan.

Feldolgozva egyes NATO nemzetek különleges műveleti erőinek szervezését, az együttműködés szintjeit a hagyományos erőikkel, levonható a tapasztalat, hogy egységes irányítás, erők és eszközök azonos parancsnokság alá utalása, át/alárendelése szükséges a doktrínákban meghatározott szakfeladatok eredményes végrehajtására. A vezetési és irányítási rendszer és a harcászati-hadműveleti végrehajtó elemek közös átalakításával, átcsoportosítással, bizonyos területek (vezetési és irányítási szintek) bővítésével a különleges műveleti képességet reprezentáló erők magasabb szinten válhatnak alkalmassá feladataik ellátására, amelyek a következők [30, p. 11.]:

„Alapvető feladatok:

1. *Különleges felderítés és megfigyelés*
2. *Közvetlen műveletek*
3. *Nem-hagyományos hadviselés*
4. *Katonai segítségnyújtás*

Egyéb támogató feladatok:

1. *Részvétel a terrorizmus elleni harc katonai feladataiban*
2. *Katasztrófavédelmi feladatokban való részvétel és humanitárius segítségnyújtás*
3. *Béke és háborús kutató-mentő feladatokban való részvétel*
4. *Információs műveletek támogatása*
5. *Kiemelten fontos személyek, nemzeti ereklyék, illetve objektumok biztosítása és védelme (A feladat fizikai végrehajtási képessége terén, nem pedig jogi képesség értelmében)*

6. *Tűszmentés végrehajtása hadműveleti területen (A megfelelő jogi környezet megteremtését követően lehetséges.)*
7. *Részvétel a tömegpusztító és hagyományos fegyverek elterjedése elleni harc katonai feladataiban*
8. *Részvétel a bűnszervezetek elleni harc katonai feladataiban (A megfelelő jogi környezet megteremtését követően, hadműveleti területen lehetséges.)”*

A különleges műveleti feladatrendszer feldolgozásán túl, a tervezés folyamán figyelembe veszem az összhaderőnemi alkalmazás sajátosságait humán és gazdasági szempontból egyaránt, hiszen célom egy működőképes modell létrehozása, amely harmonizál a kitűzött biztonság- és védelempolitikai célokkal, valamint megvalósítható személyi és pénzügyi vetületeiben is.

A nemzeti különleges műveleti erők fejlesztése tehát – a közvetlen végrehajtó erőkön kívül – más területek (felderítés/hírszerzés, híradó-informatika, logisztika, egészségügy, légitámogatás, légiszállítás, stb.) fejlesztését is igényli, amellyel a nemzeti védelmi képesség jelentősen megnövekedik.

A Magyar Honvédség különleges műveleti képesség szerkezetét, a vezetés és irányítás szintjeit az alábbiak szerint határozom meg (4. ábra):



4. ábra. Nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási szintjei⁷²

A vezetési és irányítási elemek kialakításával a különleges műveletiek reprezentánsai – békében és az Alaptörvény alapján a különleges jogrend kihirdetése esetén – naprakész tájékoztatást, támogatást nyújthatnak a politikai és a katonai felső vezetésnek a nemzeti különleges műveleti erők képességeiről, a végrehajtott, a végrehajtandó, valamint a végrehajtható feladatokról, illetve a felmerülő korlátokról. Ezen keresztül hatékonyabb érdekképviselő biz-

⁷² Szerkesztette: a szerző

tosítható a védelmi és a logisztikai tervezés folyamán, továbbá a különleges műveleti kiképzések és a műveleti alkalmazások tervezését, valamint azok végrehajtását nagyobb eredményességgel lehet beilleszteni a Magyar Honvédség tevékenységi rendszerébe.

Összességében a nemzeti különleges műveleti erők képességfejlesztése által elért erőszorozó tényező hazánk nemzetközi megítélésében is pozitív változásokat eredményezhet.

2.3.2 A különleges műveleti ezred szervezeti elemeinek meghatározása

A megfogalmazott ambíciószintekkel összhangban a leghatékonyabb működést, a képesség harcászati-hadműveleti szinten legeredményesebb fejlesztését egy – elemeit tekintve – azonos helyőrségben települő katonai szervezet bázisán a KM ezred valósíthatja meg. A KM ezred az alábbi zászlóaljakból, századból/központból áll:

- különleges műveleti zászlóalj;
- különleges lövész zászlóalj;
- támogató zászlóalj;
- híradó század;
- harctámogató (ISR⁷³) zászlóalj. Célszerű a különleges műveleti ezredtől eltérő szervezeti keretben létrehozni, szervezni, feladatait a hagyományos erők művelettámogatása érdekében is végrehajtja;
- egészségügyi központ. Szervezés szempontjából lehet a különleges műveleti ezredtől eltérő szervezetben is, azonban a feladat függvényében át/alárendelése indokolt;
- légi különleges műveleti és a különleges szállítási képességet biztosító erők és eszközök (SOATG⁷⁴). Merev és forgószárnyas műveleti/kijuttatási, légi műveleti képesség;
- egyéb támogató alegységek (CIMIC, PSYOPS, CBNR, stb.).

A különleges műveleti szakfeladatokat közvetlenül végrehajtó erőket az ezred szintű szervezet kialakítása érdekében célszerűen ki kell egészíteni e szakfeladatok egyes elemeit részlegesen végrehajtani képes, emelt szinten képzett könnyűgyalogos erővel, amely a harci támogatási feladatokat látja el. Erre a különleges műveleti erők szakfeladatait közvetlenül tá-

⁷³ Intelligence, Surveillance, Reconnaissance

⁷⁴ Special Operations Air Task Group

mogató, zászlóaljszintű szervezet alkalmas, amely ötvözi a magasan képzett könnyűgyalogos képességet a szárazföldi lépcsőben történő támogatás lehetőségével.

A harctámogató (ISR) zászlóalj integrálása a különleges műveleti ezred szervezetébe nem indokolt, hiszen annak képességei a hagyományos erők műveletei esetében is nagymértékben kihasználhatóak. Mivel a Magyar Honvédség még nem rendelkezik az általam és más kutatók által is szorgalmazott harctámogató (ISR) zászlóaljjal, a különleges műveleti képességfejlesztés ezen lépcsője jelentős előrelépést eredményezhet a hagyományos műveletek felderítő/hírszerző támogatása esetén is. Ezen felderítő képességek különleges műveleti szempontból történő alkalmazása át/alárendelési parancs keretében történhet.

A különleges műveleti képesség elérése, folyamatos biztosítása és további fejlesztése magas szinten igényli a harci kiszolgálói támogatást. A támogató zászlóalj kialakításával biztosítottá válik a nemzeti és a nemzetközi környezetben végrehajtott műveletek mindenoldalú⁷⁵ logisztikai támogatása.

A KM ezred híradó és informatikai (CIS⁷⁶) támogatásának megvalósításáért a híradó század felelős, amely integrálja mind a vezetékes, a vezetékek nélküli rádió, rádiórelé és műholdas, mind pedig az informatikai rendszerek telepítéséért, üzemeltetéséért és a karbantartásáért felelős alegységeket.

Az egészségügyi központ a napi élet, a kiképzések és a műveleti felkészülés, valamint a különleges műveletek végrehajtásának időszakában az egészségügyi támogatást valósítja meg. Az egészségügyi központot lehetséges és célszerű külön, saját egészségügyi szervezetében – dedikáltan a különleges erők számára fenntartani – és a feladat függvényében át/alárendelni.

A különleges műveleti légi támogatás, a gyors helyváltoztatás, a kiképzések és a műveletek repülő igényeit a nemzeti légibázisok merev és forgószárnyas gépparkjával célszerű biztosítani. A költséghatékonyság elveit szem előtt tartva célszerű, ha a különleges műveletekhez rendelt légijárműveket az anyaalakulatuk üzemelteti, a stratégiai szint döntései alapján – a feladat függvényében – kerülhetnek át/alárendelésre. A légijárművek mennyisége és típusai a mindenkori feladatrendeléskor kerülhet pontosításra.

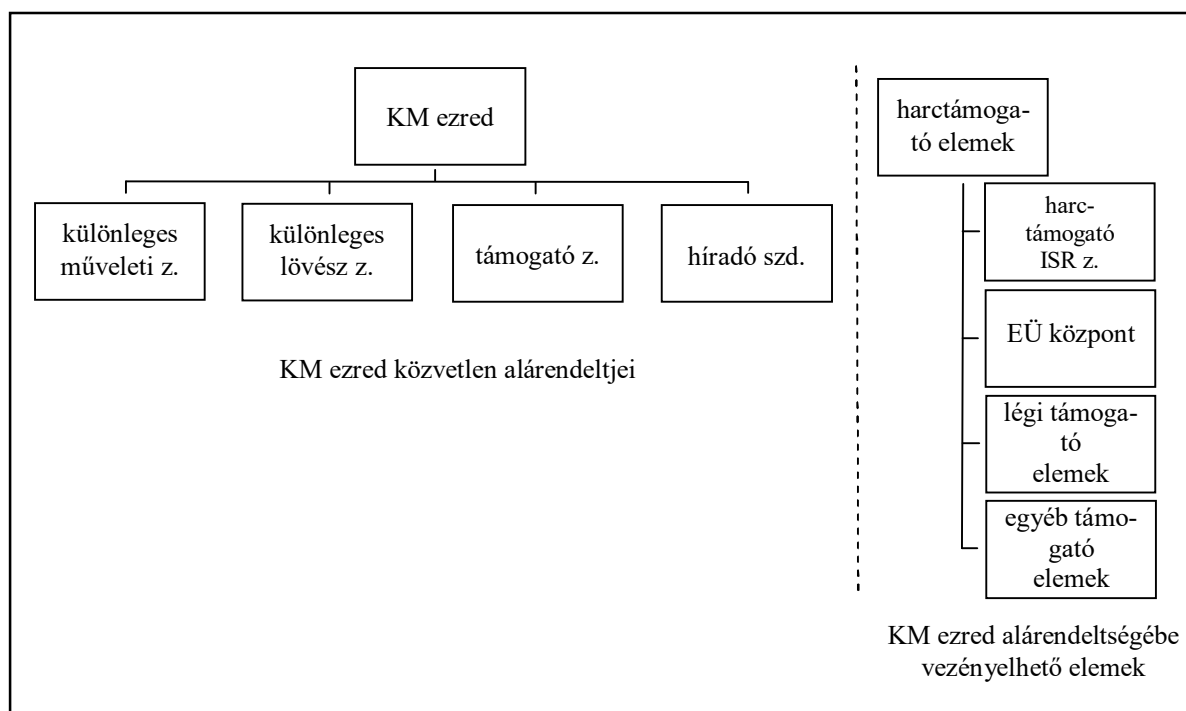
Az egyéb támogató tevékenységek végrehajtására a KM ezred állományába becsatolásra kerülhetnek az információs műveletek egyes szervezetei, például a CIMIC és a PSYOPS

⁷⁵ Erők nem harci műszaki támogatása, pénzügyi biztosítás, egészségügyi biztosítás, adminisztratív támogatás, térképészeti és katonaföldrajzi támogatás, infrastrukturális biztosítás, repülésbiztonsági támogatás

⁷⁶ Communications and Information System

raj-szakaszszintű szervezetei, az ezred külső-belső kommunikációs kapcsolattartásáért (PR⁷⁷) felelős kommunikációs szakemberek, valamint – feladatszabás esetén – CBRN alegység is. Az 5. ábrán a KM ezred összeállítását követhetjük figyelemmel.

Az 5. ábra bal oldalán szerepeltetem a KM ezred közvetlen alegységeit, míg az ábra jobb oldalán bemutatom a stratégiai szintű parancsnok döntése szerint, a feladatok alapján a különleges műveleti ezred alárendeltségébe vezényelhető alegységeket. A következőkben a KM ezred saját és az át/alárendelhető alegységei, valamint azok feladatrendszerei kerülnek bemutatásra.



5. ábra. A KM ezred szervezeti struktúrája⁷⁸

2.3.2.1 A különleges műveleti zászlóalj

A zászlóalj 2015. évi felépítésében – elsősorban a személyi, másodsorban a haditechnikai feltételek részleges hiánya okán – korlátozottan⁷⁹ képes a nemzeti stratégiákban és doktrínákban meghatározott feladatok ellátására. A képességfejlesztési folyamatok felgyorsítása és a műveleti képesség fokozása érdekében a zászlóalj személyi kereteinek kibővítése szükséges. A je-

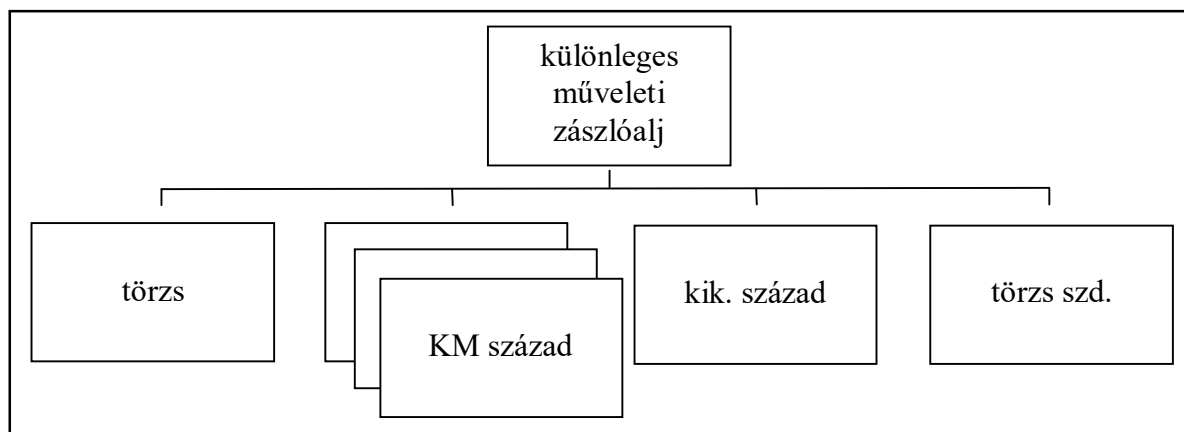
⁷⁷ Public Relations

⁷⁸ Szerkesztette: a szerző

⁷⁹ AZ MH 34. BLKMZ 1. százada érte el a teljes műveleti készenlétet, a 2. százada feltöltés és kiképzés alatt állt.

lenlegi és a perspektivikus feladatokból adódóan a zászlóalj törzselem (S1-S7⁸⁰), három harcoló század, egy kiképző század, a közvetlen harctámogatást végző törzsszázad ellátó, karbantartó és híradó szakaszai állománytáblás keretei között képes lesz feladatait a megnövekedett igényszinteknek megfelelően ellátni.

A különleges műveleti zászlóalj harcoló alegységei századonként hat-hat csoporttal⁸¹ rendelkeznek. E tizennyolc különleges műveleti csoport lehetővé teszi a különleges műveletek teljes spektrumában a műveletek végrehajtását, a csoportok személyi feltöltése elsődleges prioritás. A kiképző század tervezi és szervezi az állomány pótlásához szükséges különleges műveleti kiválasztást és az alaptanfolyamot, a szaktanfolyamokat és a keresztképzéseket. A különleges műveleti zászlóalj törzsszázadának támogató alegységei hajtják végre a közvetlen műveleti támogatás feladatait (6. ábra).



6. ábra. A különleges műveleti zászlóalj szervezeti struktúrája⁸²

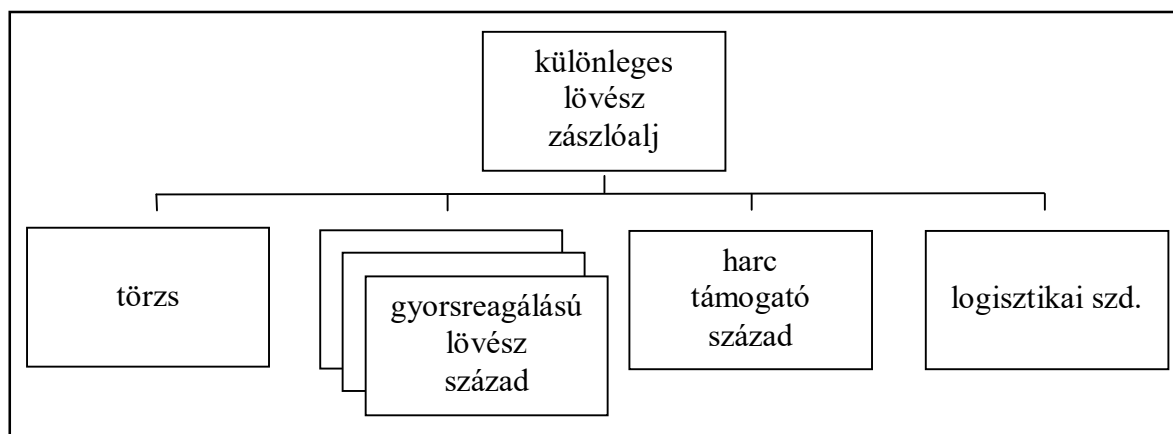
2.3.2.2 A különleges lövész zászlóalj

A különleges lövész zászlóalj összeállításánál fő szempont, hogy reprezentálja a különleges műveletek részfeladatait végrehajtani képes, emelt szinten képzett könnyűgyalogos alegységet, amely szervezeti felépítésével, technikai eszközeivel alkalmas a különleges műveleti zászlóalj közvetlen harctámogatására (7. ábra).

⁸⁰ S1-S7 – sections, a NATO terminológia alapján személyügyi/humán (S1), felderítő (S2), hadműveleti (S3), logisztikai (S4), híradó és informatikai (S6), kiképzési (S7) részlegek a zászlóalj törzsfőnök közvetlen alárendeltségében.

⁸¹ A különleges műveleti csoport 12 operátorból áll.

⁸² Szerkesztette: a szerző



7. ábra. A különleges lövész zászlóalj szervezeti struktúrája⁸³

A különleges lövész zászlóalj gyorsreagálású lövész alegységei képesek a különleges műveleti szakfeladatok egyes elemeinek végrehajtására. Alapvető tevékenységük a különleges műveleti zászlóalj feladatrendszerének harci támogatása. A harctámogató század a különleges műveleti harctámogatás szakfeladatait látja el, továbbá végrehajtja a különleges műveleti zászlóalj, a gyorsreagálású századok műveleti feladataihoz szükséges felderítő, harcászati tűz- és páncél elhárítási, a műszaki támogatás feladatait. A logisztikai század harci kiszolgáló elemeivel a zászlóalj mindenoldalú – közvetlen biztosítási – szakfeladataiért felel.

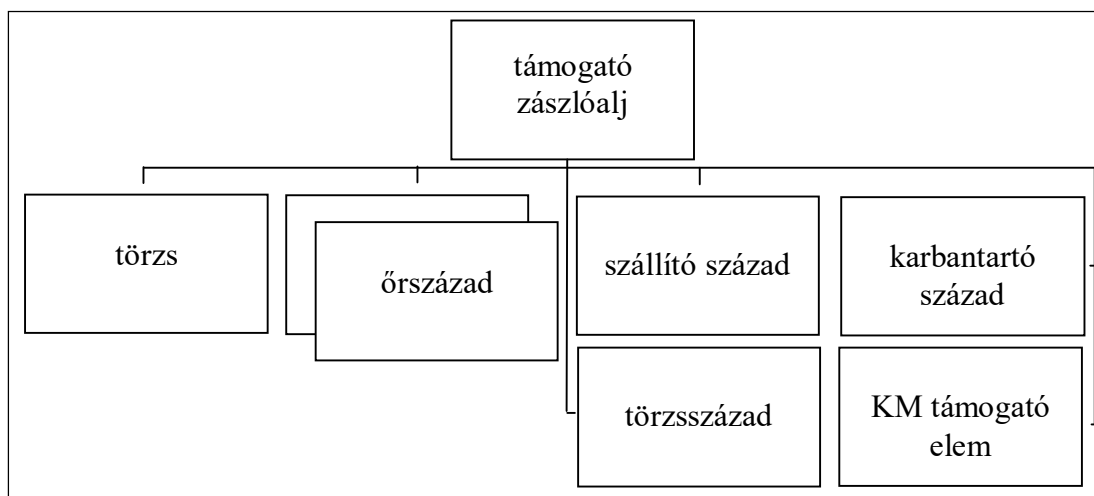
2.3.2.3. Támogató zászlóalj

A támogató zászlóalj feladata az ezred kiképzési rendezvényeinek, gyakorlatainak, nemzeti és nemzetközi műveleteinek mindenoldalú kiszolgálása. Alapfeladatai keretében harci kiszolgálói támogatást nyújt a katonai szervezet harcoló és harctámogató alegységeinek, valamint feladata – elsősorban az ezred vezetési pont telepítése esetén – az őrzés-védelem biztosítása, az ezred mozgásbiztosítása, a technikai eszközök üzembenntartása és javítása, az állomány ellátása és az üzemeltetéshez szükséges anyagok, készletek raktározása. Feladatai közé tartozik a különleges műveleti ezred készenléte fenntartásához és fokozásához szükséges logisztikai intézkedések kidolgozása, támogatások tervezése és szervezése.

A támogató zászlóalj zászlóaljtörzsből, őrszázadokból, szállítószázadból és karbantartó századból, valamint törzsszázadból áll. A nemzetközi alkalmazásokat különleges műveleti támogató elem könnyíti meg (8. ábra).

⁸³ Szerkesztette: a szerző

A zászlóalj törzs felépítése követi a NATO és a nemzeti igényeket, alapvetően képesnek kell lennie a támogató zászlóalj vezetésére és irányítására, ezen keresztül a különleges műveleti ezred harci kiszolgálói támogatásának megvalósítására.



8. ábra. A támogató zászlóalj szervezeti struktúrája⁸⁴

Az új kiadású MH Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína meghatározza: „A különleges műveletek fajtái és végrehajtásuk követelményei a logisztikai támogatás specializált képességeit kívánják meg. A logisztikai támogatást ennek megfelelően úgy kell megszervezni, hogy akár az ellenséges terület mélységében is biztosítsa a felmerült igényeknek megfelelő anyagokat és eszközöket, valamint a célterülethez minél közelebbi rejtett szállítást, illetve az erők visszatelepítését, esetleges evakuálását. A támogatás tervezésekor az integrált, nagy logisztikai bázisok helyett a kisebb, a különleges erők műveleti területén létesített regionális, vagy helyi logisztikai elemek működtetését kell előtérbe helyezni. A különleges műveleti erők logisztikai támogatása a nemzeti támogatás elve – amennyiben a nemzeti befogadásra vonatkozó szerződések nem rendelkeznek másként –, illetve többnemzeti hadszíntéri támogatás alapján valósulhat meg” [75].

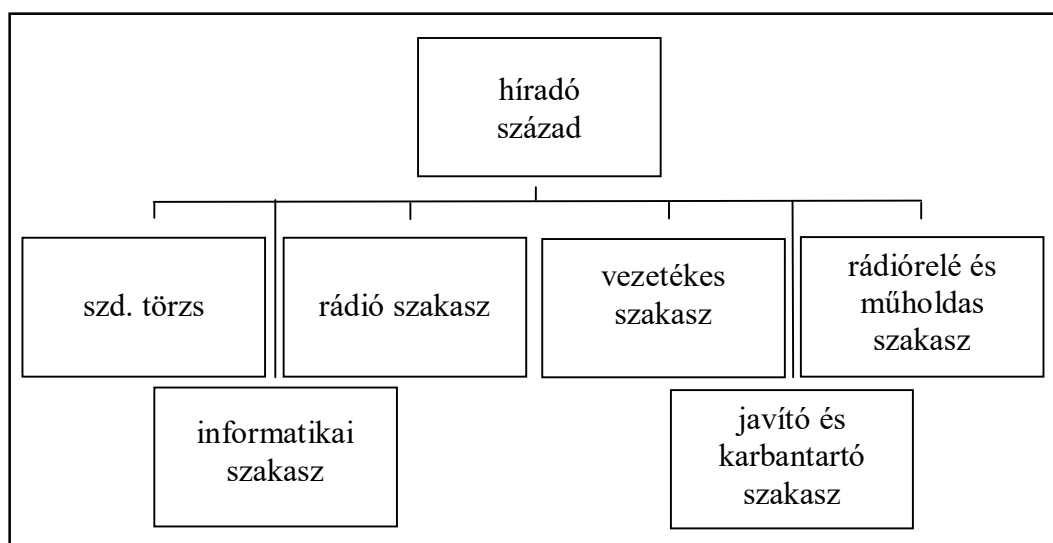
Ennek megfelelően kerül szervezésre a támogató zászlóalj állományában a különleges műveleti támogató elem szervezeti egysége, amely a különleges műveleti ezred nemzeti, de kiemelten a nemzetközi szerepvállalása esetén végrehajtja a mindenoldalú támogatási, logisztikai szakfeladatok koordinációját, valamint összekötő és kapcsolattartó szerepet tölt be a befogadó nemzeti támogatás szempontjából jelentős szakterületek képviselőjében. A támogató elem szerepét jelentősen felértékeli, hogy a különleges műveleti ezred alapvetően a nemzetközi műveletekben történő nemzeti szerepvállalásra tervezett. Ez indokoltá teszi e szervezeti elem képzett és kiképzett – nem kizárólagosan különleges műveleti háttérrel, szakmai tapasztalattal

⁸⁴ Szerkesztette: a szerző

talattal rendelkező – szakállománnyal történő feltöltését és igény/előjárói feladatszabás szerinti alkalmazását.

2.3.2.4 Híradó század

A híradó század az ezred egyetlen századszintű alegysége, felelősségi területe kiterjed a teljes különleges műveleti ezrednek és annak vezetési pontjainak híradó és informatikai támogatására. A század századtörzsből, általános híradó (rádió és vezetékes) szakaszokból, rádiórelé és a műholdas híradást támogató, informatikai, valamint híradó támogató (javító és karbantartó) szakaszból tevődik össze (9. ábra).



9. ábra. A híradó század szervezeti struktúrája⁸⁵

A híradó század alapvető feladata a különleges műveleti ezred vezetési pontjai híradó és informatikai támogatási rendszerének kialakítása és folyamatos üzemeltetése, a hang- és adatkapcsolatok áramköreinek, rádióforgalmi rendszereinek szervezése és tervezése. A század szaktevékenységeinek részletes ismertetésére, a műszaki eszközök alkalmazására az értekezés következő fejezeteiben kerül sor.

2.3.2.5 Harctámogató (ISR) zászlóalj

A műveletek felderítő/hírszerző támogatása rendkívüli szerepet tölt be az erők művelettámogatási rendszerében. A különleges műveletek tekintetében pedig kiemelt fontosságú a megfe-

⁸⁵ Szerkesztette: a szerző

elő felderítő adatokhoz való hozzáférés, a nyílt és a minősített adatbázisokban történő keresés, a letöltések és a feltöltések gyors megvalósítása. E szervezeti elem jelenleg nem létezik a Magyar Honvédség rendszerében, a különleges műveleti erők támogatási szempontrendszeréből vizsgálódva kiemelt fontosságú.

A harctámogató (ISR) zászlóalj nem csak a különleges műveletek harctámogatását valósíthatja meg, hanem a hagyományos erők műveleteihez is jelentősen hozzájárul. A feladatrendszerének tekintetében tehát nem szükségszerű, hogy a különleges műveleti ezred állománytáblájában kapjon helyet. A különleges műveletek felderítő támogatását megvalósíthatja önálló szervezeti elemként is, illetve a hagyományos erők önálló, vagy kötelék alegységeként.

A harctámogató (ISR) zászlóalj alaprendeltetése – összhangban a nemzeti ISTAR képességekkel rendelkező csapatok felajánlásával⁸⁶ – a hagyományos és a különleges műveleti erők tevékenységeinek felderítő támogatása, ezen keresztül a különleges műveleti képességfejlesztés folyamatának gyorsítása. A harctámogató (ISR) zászlóalj integrálja azokat a – katonai felderítés szempontjából – létfontosságú képességeket, amelyek egyes elemeiben jelenleg is alkotóelemei a Magyar Honvédség műveleti képességeinek, azonban különböző katonai és nemzetbiztonsági szervezetekben kerültek kialakításra⁸⁷.

A harctámogató (ISR) zászlóalj egységbe tömöríti a különleges műveletekhez is szükséges modul jellegű felderítő/hírszerző képességeket [76]. Ilyen képességek, támogató tevékenységek a felderítő/hírszerző adatok biztosítása a terrorizmus elleni harc katonai műveleteinek végrehajtásához, a békeműveletek, a kutató-mentő műveletek feladataival kapcsolatos felderítő/hírszerző információk biztosítása, az információs műveletek felderítő/hírszerző támogatása, a tömegpusztító és a vegyi fegyverek terjedése elleni műveletek felderítő szakmai támogatása.

A zászlóalj kialakításának, szervezeti elemeinek tartalmaznia kell a képességfejlesztéshez szükséges optimális erő- és eszközfelhasználás katonai alegységeit.

Ennek megfelelően a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés folyamatát támogató katonai szervezetet is célszerű úgy kialakítani, hogy az összhangban legyen a hagyományos műveleti erők számára összeállított és folyamatosan felülvizsgált (periodikusan újra kiadott) Hatályos Műveleti Utasításban rögzített, a későbbi megvalósulás esetén alkalmazásra kerülő ISTAR⁸⁸ (ISR) zászlóalj(ak) szervezeti felépítésével annak érdekében, hogy a hírszerző/felderítő szaktevékenységek magas szinten végrehajthatóak legyenek. A fenti felosztást

⁸⁶ EL 0583 – NATO 2006 force proposals for Hungary 2006-2016

⁸⁷ MH 86. Szolnok Helikopterbázis, MH 5/24. Bornemissza Gergely Felderítő Zászlóalj, MH 34. Bercsényi László Különleges Műveleti Zászlóalj, Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat

⁸⁸ ISTAR – Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance

figyelembe véve állítottam össze a különleges műveleti ezred hírszerző/felderítő támogatására képes zászlóalj szervezetét.

A harctámogató zászlóalj törzselemből és a felderítő részlegbe (S2) integrált térképész alegységből, a csapat- és mélységi felderítő századokból, a támogató századból, az elektronikai hadviselés századból, HUMINT és IMINT⁸⁹ alegységekből, valamint az összadatfeldolgozó központból áll. A harctámogató zászlóalj ábráját – mivel támogató alegység és nem közvetlen eleme a különleges műveleti vezetési és irányítási rendszernek – a 3. függelékben helyeztem el.

Az elektronikai hadviselés század rádiófelderítő, rádiótechnikai felderítő, rádiózavaró szakaszokból áll. Mérvadó kutatók véleményét osztva, a rádió iránymérő alegység létrehozását nem tartom indokoltnak [77], mivel a modern rádiófelderítő eszközök képesek az iránymérés elvégzésére is. További gyakorlati tapasztalatom, hogy a modern elektronikai hadviselési eszközök gyártói egyre több esetben olyan rádiófelderítő eszközöket bocsátanak a piacra, amelyek egyaránt képesek az elektronikai felderítés és az elektronikai zavarás megvalósítására. Jelen tervezésemben a rádiózavaró szakasz különálló alegység, azonban e tendenciáknak a figyelembe vételével lehetséges a szakaszok integrált alkalmazása, eltérő szervezése is, azaz a rendszerszintű funkcionális gondolkodás előtérbe helyezése [78]. A doktrinális felosztást megtartva lehetséges – egy változat alapján – rendszerszinten szervezni a kommunikációs (rádió) felderítő (COMINT⁹⁰) és a zavaró képességet, valamint a nem-kommunikációs (rádiótechnikai) felderítő (ELINT⁹¹) és zavaró képességet külön-külön alegységbe is. Ebben az esetben a vezetési elem dönti el, hogy az elektronikai hadviselés szempontjából mely funkcióját hasznosítja e képességeknek⁹². A század kötelékében kap helyet a rádióvezérlésű improvizált robbanóeszközök (RCIED⁹³) elleni tevékenységet szervező alegység is.

Tervezésemben a HUMINT század kiképző alegységből és hat csoportból áll, melyek modul-jellegű alkalmazásával lehetőség nyílik a műveletek teljes spektrumának emberi erőforrás hírszerzési támogatására.

A modern hadszíntereken a művelet-végrehajtás dinamikája alapvetően igényli a légi felderítési adatok közel valós időben történő biztosítását a vezetési és irányítási rendszerek automatikus működésének támogatására. Ennek az igénynek a kiszolgálására az IMINT század alkalmazása jelent választ. Az IMINT század szervezeti keretében kapnak helyet a pilóta

⁸⁹ IMINT – Imagery Intelligence

⁹⁰ COMINT – Communications Intelligence

⁹¹ ELINT – Electronic Intelligence

⁹² Horváth József Sándor kutatótársam doktori kutatásait e témakörben végzi.

⁹³ RCIED – Radio Controlled Improvised Explosive Devices

nélküli felderítő légi járműveket (UAV⁹⁴) üzemeltető alegységek. A jelenlegi doktrinális, valamint a perspektivikus feladatrendszer alapján S-UAV⁹⁵ és M-UAV⁹⁶, más csoportosítás szerint LAME⁹⁷ és MAME⁹⁸ légi eszközök üzemeltetése [79] szükséges mind a hagyományos, mind a különleges műveleti erők információs igényének kielégítésére. Az IMINT század felhasználási lehetőségeinek sokrétűségére Gulyás Géza alezredes is felhívja a figyelmet tudományos közleményében [80], amiben a perspektivikus tűzérfelderítő osztály állománykeretében tervez közel valós idejű adat (képi adat információ) biztosítására képes alegységet. Az IMINT század keretében, vagy önálló alegységként szervezhető a felügyelet nélküli harctéri szenzorrendszereket üzemeltető, valamint a földi mozgócél felderítő alegység is.

Fontosnak tartom kiemelni a zászlóaljparancsnok közvetlen alárendeltségében tevékenykedő harctéri összadat-feldolgozó központot (All-Source Cell, Fusion Cell), amely a végrehajtó alegységek, századok által gyűjtött információt rendszerezi, feldolgozza, tárolja és igény esetén továbbítja. A zászlóalj századai önmagukban is jelentős mennyiségű adatállományt képesek biztosítani az összadat-feldolgozó központ számára, amelyek feldolgozása, rendszerezése és elektronikus vagy manuális disztribúciója szintén a központ feladata. Ezen felül azonban számításba kell venni más összadat-feldolgozó forrásokból (más zászlóalj, szervezet vagy ügynökség) származó adatbázisok elérésének lehetőségét is.

A feldolgozás érdekében adatbázisok létrehozására, kialakítására van szükség, valamint az ezekben való keresés automatizált lépéseit is biztosítani szükséges⁹⁹. A fúziós adatfeldolgozás megoldást jelenthet a redundáns adatrendszerek kezelésére. Fenyves Péter kandidátusi értekezésében az alábbiakban foglalja össze a fúziós adatfeldolgozás lényegét: *„új típusú információ-feldolgozási technológia, amely különböző fajtájú adatforrásokból, különböző érzékelőkkel szerzett és különböző formátumú adatok, információk fúziós feldolgozása útján a megszerzett nyers elektronikai adatokból (meghatározott szempontok szerint csoportosított és kialakított, sűrített adathalmazokkal) összesített adatbázisokat hoz létre. Majd korábbi megbízható felderítő információkra alapozott új érték hozzáadásával magasabb tartalmi értékkel bíró felderítési információkat szintetizál a meghatározott döntési szintű vezető számára az optimális döntések meghozatala érdekében.”* [81]. Belátható, hogy a harctéri összadat-feldolgozó központ szerteágazó feladatrendszerrel és tevékenységi körrel rendelkezik, amely

⁹⁴ UAV – Unmanned Air Vehicles

⁹⁵ S-UAV – Short range UAV

⁹⁶ M-UAV – Medium range UAV

⁹⁷ LAME – Low altitude medium endurance UAV

⁹⁸ MAME – Medium altitude medium endurance UAV

⁹⁹ Adatbányászat – Data mining, Adattárházak – Data warehouses

a hatás-alapú műveletekben, napjaink információs műveleteiben¹⁰⁰ alapvető fontossággal bír [76, pp. 80-86]. A nemzeti hagyományos és a különleges műveleti erők támogatására – a nemzetközi fúziós központokban már évtizedek óta alkalmazott – összadatforrás-elemző rendszer¹⁰¹ kialakítása elsődleges fontosságú.

A modern, negyedik generációs és a hibrid hadviselés időszakában a felderítés hatékonysága alapvetően határozza meg a konfliktusok kialakulásának megelőzését, kezelésének lehetőségeit. „A Magyar Honvédség jövőbeni felderítő rendszerének szárazföldi elemeit úgy célszerű ki/át- alakítani, hogy olyan harcászati-, hadműveleti szintű „Military Intelligence” típusú zászlóalj nagyságrendű szervezetek jöjjenek létre, melyek képesek a haderő-fejlesztési célkitűzésekben is szereplő adott kötelék harctevékenységeinek felderítő támogatását végrehajtani. Rugalmasan kialakított modulrendszerű elemei ugyanakkor alkalmassá teszik kisebb kötelékek (század, zászlóalj harccsoportok) műveleti tevékenységének támogatására is. Ennek érdekében olyan zászlóalj létrehozása szükséges, amely a felderítő támogatás teljes spektrumát átfogva biztosítja a felderítő, rádióelektronikai felderítő és elektronikai-harc képesség egységes szervezetbe integrált kialakítását.” [82].

A harctámogató (ISR) zászlóalj – a fenti képességek biztosításával – alkalmassá válik az összhaderőnemi műveletek, ezen belül a különleges műveleti erők tevékenységének felderítő/hírszerző támogatására is.

2.3.2.6 Egészségügyi központ

Az egészségügyi központ feladata a KM ezred szakfeladatainak egészségügyi biztosítása, valamint az egészségügyi központ meghatározott ideig történő fenntartása, szem előtt tartva a különleges műveleti ezred zászlóaljainak szintjére tervezett egy zászlóalj, egy ROLE-I szintű ellátás elvet¹⁰².

Az egészségügyi központ szerepe a teljes különleges műveleti ezred szempontjából jelentős. Az ezredet alkotó zászlóaljak nem rendelkeznek egészségügyi alegységgel, így az egészségügyi központ feladata az alap- és az emelt szintű egészségügyi szakmai ellátás biztosítása, például sebészeti ellátás megvalósítása, azaz különleges műveleti ezred közvetlen egészségügyi támogatása.

¹⁰⁰ Információs műveletek – Information Operations IO

¹⁰¹ Összadatforrás-elemző rendszer – All-Source Analysis System – ASAS

¹⁰² Az első orvosi segítyt az úgynevezett ROLE-I szakaszon kapják meg a sérült katonák. Az ellátási szakasz általában zászlóalj szinten található, távolsága – a hagyományos erők szervezeti kereteiben – a peremvonaltól 3-6 kilométer. A sérültek részére vérzés- és légzésbiztosítást, folyadékpótlást, fájdalomcsillapítást, sokk-megelőzést biztosít.

2.3.2.7 Légi különleges műveleti és légi különleges szállítási képességet biztosító erők és eszközök

A különleges műveleti ezredtől eltérő katonai szervezet (repülőbázis, helikopterbázis) állománytáblájában szereplő merevszárnyas és forgószárnyas szállító és harci légijárművek az ezred kiképzésében, műveleteinek légi támogatásában nyújtanak segítséget.

A szállítóhelikopterek és a közvetlen légítámogatás feladatait ellátni képes harci helikopterek a kiképzési vagy harci feladat függvényében kerülnek alárendelésre a feladat végrehajtás időszakára, és tevékenykednek együtt a különleges műveleti ezreddel. A légierő hadműveletei közül elsősorban a szárazföldi erők elleni műveletek, a támogató légi műveletek, a légi felderítés és megfigyelés, a légiszállítás és a légi kutatás-mentés szakfeladatai jelentősek a különleges műveleti erők feladatvégrehajtásának szempontjából [83].

A légiszállítás, mozgatás szempontjából nem követelmény a teljes különleges műveleti ezred egyszerre történő szállítása, azaz a légiszállítási képesség teljes körű kialakítása. A légi műveleti képesség tervezése folyamán arra a – gyakorlati tapasztalatokból eredeztethető – helyzetre kell felkészülni, hogy az ezred különleges műveleti zászlóaljának csoportjait kell szállítani, továbbá – légítámogatási igényük esetén – megvalósítani a támogató és biztosító elemek hadszíntérre történő átmozgatását. Ezért a légijárművek pontos mennyisége és típusai a mindenkor műveleti feladatszabás függvényében kerülhetnek tervezésre.

A légierő összekötőtiszti csoport az át/alárendelés időszakában fontos szerepet tölt be a különleges műveleti erők és az összhaderőnemi harc légierő komponens vezetési rendszerében, feladatuk a parancsnok és utasítások továbbítása, az erők képviselte és az együttműködés kialakítása.

2.3.2.8 A különleges műveleti ezred és a támogató alegységei összefoglalása

A KM ezred integrálja a doktrinális feladatok végrehajtása érdekében igénybe vehető erőket és eszközöket, szervezeti keretébe beletartoznak a harcoló, a harctámogató és a harcbiztosító alegységek is. Az azonos katonai szervezetbe szervezés és az egységes parancsnokság lehetővé teszi a nemzetközi és az országvédelmi feladatokra történő gyors reagálást, a doktrinális szakfeladatok magasabb szintű ellátását. A támogató alegységek létrehozása és feladatfüggő át/alárendelése a különleges műveleti képesség eredményesebb alkalmazását teszi lehetővé.

Az általam meghatározott szervezeti elemekből felépített KM ezred a nemzeti különleges műveleti ambíciószintek újabb lépcsőjének elérésével előre viszi a képességfejlesztés

folyamatát, magasabb szintre emeli a műveleti tervezést és feladatok végrehajtását egyaránt. Az erők és eszközök koncentrált alkalmazásával, a feladat függvényében tervezett át/alárendeléseknek megvalósításával a nemzeti különleges műveleti harcászati és hadműveleti kiképzési és műveleti feladatok egy magasabb szintje érhető el.

2.3.3 Hadműveleti szintű parancsnokság különleges műveleti főnökség

A különleges műveleti képességfejlesztés folyamatában fontos egy olyan vezetési és irányítási szervezet létrehozása, amely lehetővé teszi a különleges műveleti parancsnokságok számára az NSCC tanulmányában a hadműveleti szintre meghatározott szakfeladatok ellátását, valamint a stratégiai szintű döntés-előkészítést és döntés-támogatást. A vonatkozó szakirodalom kimerítő vizsgálatát követően, a nemzeti erőforrások ésszerű felhasználását figyelembe véve a hadműveleti szintű parancsnokság szervezeti keretében kialakított, integrált középszintű vezetési és irányítási szerv a különleges műveleti főnökség (KMF).

Kialakítása hatékony megoldás a különleges műveleti erők hadműveleti szintű képviseletére. A megfelelő koordináció érdekében a KMF középszintű (bizonyos esetekben stratégiai döntéseket előkészítő) különleges műveleti vezetési elem, amely létszámában és arányai-ban illeszkedik a mindenkor hadműveleti szintű parancsnokság szervezeti kereteibe. A KMF főnöke első számú különleges műveleti tanácsadója a hadműveleti szintű parancsnokság parancsnokának.

A KMF felelős a harcászati/hadműveleti szint feladatainak tervezéséért/tervezésének felülvizsgálatáért, valamint a különleges műveleti alapképzés szakmai irányításáért, támogatásáért. A doktrína-kidolgozás területén a műveletekre való felkészülés időszakában az KMF felel a hadműveleti szintű doktrinális kiadványok, illetve a vonatkozó szabályzatok és kézikönyvek szakmai előkészítéséért, véleményezéséért, továbbá feladata a különleges műveleti képesség beillesztése az összhaderőnemi szintű tervezés rendszerébe.

A KMF főnöke hadműveleti törzs élén végzi szakfeladatait. A hadműveleti parancsnokság főnökségein szaktiszti állomány kijelölése, vagy új szakbeosztások létrehozása szükséges a KMF szaktevékenységeinek közvetlen támogatására. A szakbeosztások létszámárányától a felderítő és a műveleti logisztikai szakterületeken esetlegesen el lehet térni, a feladatok függvényében további létszámnövelés is indokolt lehet.

Az KMF parancsnoka közvetlenül a hadműveleti parancsnokság parancsnokának van alárendelve, de az Alaptörvényben és egyéb jogszabályokban rögzített minősített esetekben, valamint nemzetközi feladat végrehajtás esetén a különleges műveleti koordinációs elemen

(KMKE) keresztül közvetlenül a stratégiai (katonai/politikai) szinttől kap utasításokat, kikapcsolva a hadműveleti parancsnokság vezetési szintjét.

2.3.4 Stratégiai szintű parancsnokság különleges műveleti koordinációs elem

A különleges műveleti koordinációs elem (KMKE) elsődleges feladata a katonai és a politikai döntés-előkészítésben, a döntéshozás folyamataiban való aktív részvétel, a nemzeti különleges műveleti képesség stratégiai szintű folyamatainak irányítása. A KMKE stratégiai kapcsolatot biztosít a KMF, mint hadműveleti vezetési szint és a katonai/politikai döntés-előkészítők és döntéshozók között, részt vesz (iránymutatás, közvetlen együttműködés) a különleges műveleti képességfejlesztéshez szükséges nemzeti stratégiák, doktrínák és irányelvek kialakításához szükséges kidolgozói munkában, értékeli az elért eredményeket, minősíti a kialakított rendszereket. Végzi a toborzással és megtartással kapcsolatos képességfejlesztési feladatokat.

A KMKE békeidőszakban integráns része lehet a stratégiai szint hadműveleti vezetésének, minősített időszakban a hadműveleti parancsnokság különleges műveleti főnökségének szakállományával a mindenkor stratégiai vezetői szint különleges műveleti tanácsadói feladatait látja el.

2.4 A nemzeti különleges műveleti erők vezetése és irányítása az Alaptörvény szerinti különleges jogrend bevezetése esetén

A különleges műveleti képességfejlesztés folyamatában az általam javasolt képességelemek békevezetési és irányítási rendszere lineáris, egyértelműen meghatározható vezetési szintekből áll. Az Alaptörvény különleges jogrendben bevezetendő rendszabályai [84] esetén azonban szükséges áttekinteni a különleges műveleti békevezetési és irányítási rendszer átalakítási lehetőségeit.

A különleges jogrend rendszabályainak bevezetése esetén a különleges műveleti képességelemek alkalmazása megvalósulhat az országhatárokon belül és azon kívül is. Az országhatárokon belül a terrorizmus elleni harc alapvetően a rendvédelmi szervek jogszabályokban meghatározott kötelessége. Ezért a honi alkalmazás – külön utasítások, az Országgyűlés, a Kormány, a Honvédelmi Tanács feladatszabása, valamint a vonatkozó sarkalatos törvények alapján – a rendvédelmi szervekkel szoros együttműködésben, nyílt vagy fedett módon valósulhat meg. Ezen felül lehet a honi védelemtervezéshez illesztett, előre előkészített tervek

alapján történő különleges műveleti képességalkalmazás is. A nemzeti érdekből megvalósuló országhatárokon kívüli alkalmazások esetén – az előzetes feladattervezés alapján – a NATO, az EU, vagy a regionális kezdeményezések, társulások keretében célszerű a nemzeti képesség műveleti alkalmazásának tervezése és az erők alkalmazása, a többoldalú támogatási (harci támogatás, harci kiszolgálás) rendszer kialakítása.

A különleges jogrend rendszabályainak bevezetése esetén – a különleges műveleti főnökség átszervezésével és átcsoportosításával, a különleges műveleti koordinációs elem jelentős bővítésének igényével – szükséges a harcászati, a hadműveleti és a stratégiai békevezetési rendszer beosztásaiban folyamatosan szolgálatot teljesítő különleges műveleti törzsállományból kijelölt összekötő-tanácsadó szerv (különleges műveleti törzstiszti csoport) azonnali áthelyezését elvégezni a stratégiai szintre, amely közvetlen tanácsadással támogatja, tájékoztatja a politikai és a katonai felső vezetést a nemzeti különleges műveleti képességalkalmazás lehetőségéről, előnyeiről és a hátrányairól, a műveleti siker esélyéről és a felmerülő kockázat mértékéről.

A Honvéd Vezérkar főnöke által kijelölt különleges műveleti törzstisztekből álló összekötő-tanácsadó csoport átfogó ismeretekkel rendelkezik a különleges műveleti képesség aktuális szintjéről, elemei (J1-J9¹⁰³) naprakész, azonnali információkkal rendelkeznek az erők alkalmazásának lehetőségeiről. A stratégiai szintű döntéshozók az összekötő-tanácsadó csoporton keresztül közvetlenül vezetik a különleges műveleti feladat-végrehajtó erők műveletre való kijelölését, felkészülését és a műveleti végrehajtást.

2.5 A nemzeti különleges műveleti erők vezetése és irányítása a szövetségi keretekben tervezett műveletek végrehajtásakor

A szövetségi keretek között tervezett nemzetközi műveletek esetében a nemzeti különleges műveleti erők feletti műveleti irányítás joga – a műveleti terület összhaderőnemi parancsnokságán¹⁰⁴ keresztül – a hadszíntéri különleges műveleti komponensparancsnokság parancsnokának kerül átadásra. Korlátozott időtartamú, meghatározott harcászati műveletek végrehajtása esetén a harcászati irányítás (TACON¹⁰⁵) joga a nemzeti különleges műveleti erőket közvetlenül irányító szervezethez delegálható.

¹⁰³ Joint – egyesített (szárazföldi/légi/tengerészeti) stratégiai szintű vezetési elem szervei

¹⁰⁴ Area Joint Force Command

¹⁰⁵ Tactical Control

Gyakorlati példaként vizsgálhatjuk a nemzeti különleges műveleti képesség – az MH Különleges Műveleti Csoport (MH KMCS) – EL0035 számon történt felajánlását a szövetségi alkalmazásokra. A MH KMCS az amerikai különleges műveleti erőkkel 2009 tavaszán települt az ISAF¹⁰⁶ műveleti területére, ahol 2014-ig folyamatosan hajtottak végre közös különleges műveleti feladatokat. Jelenleg (2016) az MH Különleges Műveleti Kontingens (MH KMK) a nemzetközi közösség Eltökélt Támogatás Műveletében¹⁰⁷ vesz részt.

A közösen végrehajtott műveletek esetében a műveleti irányítást (OPCON¹⁰⁸) a hadszíntéri legmagasabb szintű különleges műveleti parancsnokság kapja meg. A MH KMK szövetségi keretekben való alkalmazásának eddigi sikerei, valamint az azonosított és megszerzett tapasztalatok feldolgozása jó alapot biztosít nemzetközi műveleteink jövőbeni tervezéséhez is.

A hosszútávú tervezéseknek nemzetközi felajánlásaink adnak felhatalmazást. A 2015. évet követő feladatok nemzeti tervezése az F1501N számú NATO felajánlás alapján a MH Különleges Műveleti Osztag¹⁰⁹ (MH KMO), az F5201N számon NATO-nak felajánlott MH Különleges Műveleti Törzstiszti Csoport¹¹⁰ (MH KMTCS) összeállításával kezdődött meg.

A tervek és a folyamatban lévő kiképzési foglalkozások tapasztalatai alapján a MH KMO és a MH KMTCS – keretnemzeti támogatással – önálló különleges műveleti század-szintű elemként¹¹¹, a műveletek irányítására és az összekötői feladatokra felkészített, a törzsfunkciók ellátására (J1-J7) képes törzselemmel kiegészülve kerülhet alkalmazásra.

2.6 A vezetési szintek összefoglalása

A különleges műveletek vezetési és irányítási rendszerének komplex vizsgálata megkönnyíti a vezetési szintek áttekintését, a közvetlen parancsadás és a koordinációs feladatok elosztását és értelmezését. A lineáris vezetési lánc, parancsnoki feladatszabás hatékonyságának fejlesztése érdekében a különleges műveleti harcászati elem irányítását békeidőszakban a mindenkori hadműveleti szintű parancsnokság különleges műveleti főnöksége végzi.

A különleges jogrend kihirdetése esetén a KM ezred (harcászati-hadműveleti szint), a KMF (hadműveleti) és a KMKE (stratégiai szint) állományából megalakul a tanácsadói szerv,

¹⁰⁶ ISAF – International Security Assistance Force

¹⁰⁷ Resolute Support Mission

¹⁰⁸ OPCON – Operational Control

¹⁰⁹ Az MH Különleges Műveleti Osztag a Honvéd Vezérkar főnökének 142/2013 intézkedése alapján került kijelölésre és felkészítésre. A műveleti készenlétét 2015. január 1-től 180 napos periódusban látta el.

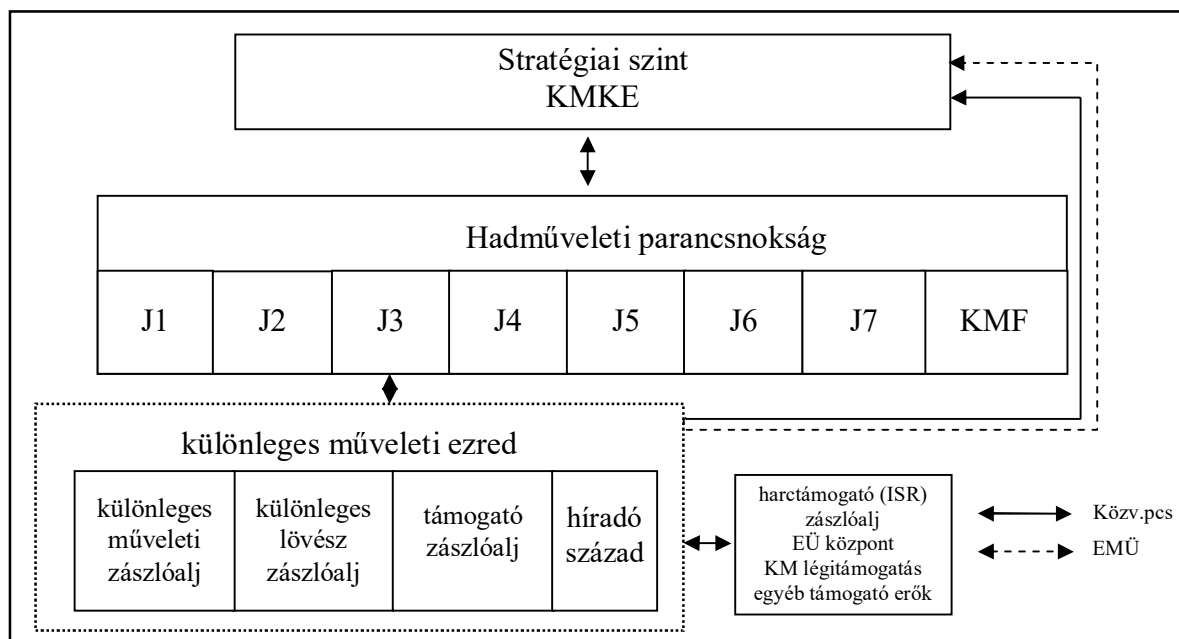
¹¹⁰ A MH Különleges Műveleti Törzstiszti Csoport az 54/2013 számú MHÖHPPK parancs, valamint az SZFHKF 56-67/2012 számú Műveleti Elgondolás alapján 2014. január 01-től, mint telepíthető különleges műveleti törzs (SOCC FRAMEWORK MINUS) látja el 180 napos készségi szolgálatát.

¹¹¹ SOTG – Special Operations Task Group

amely a stratégiai szintű döntéseket közvetlenül támogatja, közvetlenül vezetve a különleges műveleti végrehajtó és a feladat függvényében át/alárendelt (támogató) erőket.

A tervezett vezetési szintek nagyfokú redundanciát biztosítanak a különleges műveleti képességfejlesztés rendszerében, elősegítik a szakállomány előmenetelét, szakmai fejlődését, és megteremtik az alapját egy későbbi, nagyobb arányú fejlesztésnek mind személyi állomány, mind tárgyi eszközök, felszerelések tekintetében. A különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer átalakításával – a reális személyi előmenetel, a tervezhetőség és a gazdasági racionalitás talaján maradván – a különleges műveleti parancsnokság kialakítása egy későbbi lépésként is tervezhető/megvalósítható. A vezetési és irányítási rendszer további átalakítása azonban nem mehet végbe a rendelkezésre álló különleges műveleti alegységek fejlesztése nélkül, vagyis bármilyen további átalakítás csakis, mint különleges műveleti rendszerfejlesztés képzelhető el.

Kutatásaim alapján a különleges műveleti erők békevezetési és irányítási rendszere – a jelenlegi gazdasági és humán környezetben – a 10. ábrán követhető felosztás szerint alakítható ki a leghatékonyabban. A képességet reprezentáló erők létszámának növelése nem elégséges indoka a különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer további átalakításának.



10. ábra. A nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer szintjei¹¹²

A későbbiekben a különleges műveleti parancsnokság kialakításának eredménye lehet a felderítő/hírszerző rendszerek nagyarányú fejlesztése, elsősorban az elektronika hadviselés, a pilóta nélküli légi járművek, és a földi szenzorrendszerek tekintetében, illetve a légierőnek a

¹¹² Szerkesztette: a szerző

különleges műveletekhez rendelt erőinek, eszközeinek nagyobb arányú növelése, fejlesztése. Ennek értelmében tehát a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztést mind annak összetevőiben, mind vezetési és irányítási rendszere szempontjából együttesen kell megvalósítani.

Szem előtt kell tartani, hogy különleges műveleti szakállományt – akár az operátorokat, akár a törzstiszti elemeket vizsgáljuk – nem lehetséges kiképezni gyorsan és nagy létszámban. A professzionális állomány kiválasztása, felkészítése és a csoportok összekovácsolása lassú és időigényes szakfeladat.

Összegzés, következtetések

A hibrid hadviselés koncepciója, a felkészülés az aszimmetrikus műveletekre a NATO és EU nemzeteket is új kihívások elé állította. Megannyi műveleti elképzelés és szervezet-formálás során jutottak el a tervezéstől a kivitelezésig, a különleges műveleti erők vezetésének és irányításának kialakításáig. A hagyományostól eltérő harcéljárásokat alkalmazó, speciálisan felszerelt különleges műveleti erők feladataikat a katonai műveletek teljes spektrumában, béke, válság vagy konfliktus idején hajtják végre stratégiai vagy hadműveleti célok elérése érdekében önállóan, vagy a hagyományos erőkkel együttműködve.

E fejezetben a nyitott rendszerek elmélete, a kongruencia modell feldolgozásával – összhangban a vonatkozó nemzeti és nemzetközi szabályzókkal – **megalkottam** a nemzeti különleges műveleti képességelemek rendszerét, a vezetési és irányítási rendszert, **meghatároztam** annak integrálhatóságát a hagyományos erők vezetési és irányítási rendszerébe.

Kialakítottam a különleges műveleti harcászati-hadműveleti egység szervezeti rendszerét, **meghatároztam** a harci, a harci támogató és a harci kiszolgáló elemek helyét és szerepét a nemzeti különleges műveleti struktúrában.

Megalkottam a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer háromszintű modelljét, részleteiben **meghatároztam** e rendszerben betöltött feladatköröket.

Megalkottam a nemzeti harctámogató (ISR) alegység szervezeti keretét és elemeinek rendszerét.

Meghatároztam a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerét az Alaptörvény szerinti különleges jogrend rendszabályainak kihirdetése esetén.

Meghatároztam a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerét a szövetségi keretekben tervezett műveletek végrehajtásakor. A fejezet eredményei alapján az alábbi **következtetéseket** fogalmazom meg:

1. A biztonság- és védelempolitikai változásokra azonnali reagáló erők kialakítása, felkészítése és szolgálatellátása rendkívül indokolt. A nemzeti képességek fejlesztését összhangba kell hozni az országvédelem feladataival és a nemzetközi szerepvállalással összefüggő ambíciószintekkel. Ezeknek a céloknak kell alárendelni a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés állomásainak kidolgozását, a megfelelő időrend összeállítását.
2. A rendelkezésre álló különleges műveleti erők és eszközök ésszerű csoportosítása, a hadműveleti és a stratégiai szintű koordinációs elem létrehozása mindhárom vezetési szinten a magas hatékonysággal működni képes parancsnoki rendszer letéteményese, amely indikátora lehet a nemzeti képességfejlesztés – a szövetségi kereteken belül is elismert – pozitív folyamatainak.
3. Az erőforrás-centrikus, hatékonyan működő és magas szintű együttműködési képességgel rendelkező harcászati-hadműveleti egység, a különleges műveleti ezred képes magasabb szinten megfelelni a nemzeti és a nemzetközi szakmai kihívásoknak. A különleges műveleti ezred szerkezetének tükrözni kell a nemzeti ambíciószinteket, ugyanakkor lehetővé kell tennie, hogy kikülönített alegységei eredményesen települhessenek a NATO, az EU és az ENSZ szervezeti keretein belül a világ válságzócaiban és ott hatékonyan képesek legyenek a nemzetközi feladatok ellátására önállóan, vagy más nemzetekkel együttműködve.
4. A különleges műveleti vezetés és irányítás átszervezése, a vonatkozó erők és eszközök koncentrált alkalmazása, azonos parancsnokság alá szervezése lehetővé teszi a hatékonyabb információáramlást, a döntéshozói és a végrehajtói szintek eredményesebb együttműködését, közös feladat-végrehajtását. Az általam tervezett különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer felépítésében mobil elemekből álló konstrukció, amely a vezetés minden szintjén képes az önálló tevékenységre, a feladat értelmezésre és a végrehajtására, együttműködésben a hagyományos erők komponenseivel. Mobilizálható alegységei révén mind a nemzeti (országvédelmi), mind a nemzetközi (különleges műveleti és békeműveleti) katonai műveletekben eredményesen képesek részt venni.

A nemzeti különleges műveleti erők struktúrájának megalkotását követően – értekezésem témaválasztásának alapján – **azt kell kutatásaim fókuszába emelni**, milyen módon lehet költséghatékonyan kialakítani, milyen erő- és eszközparkkal kell felszerelni a híradó és informatikai támogatás rendszerét a nemzeti és nemzetközi képességfejlesztési célok elérésére.

3. fejezet

A nemzeti különleges műveleti képesség híradó és informatikai rendszerének kialakítása

Áttekintve egyes NATO országok különleges műveleti rendszereit, a katonai hálózatok működését, a kihívásokra adandó válaszok eredményessége érdekében az egymással kölcsönösen együttműködő nyílt, koherens vezetési (parancsnoki) láncok, kapcsolati rendszer¹¹³ kialakítása egyértelmű követelmény [85]. A folyamatos működés technikai támogatása elsődleges szempont a parancsnoki vezetési és irányítási információs rendszerek kialakításakor.

Fontos kiemelni, hogy a nemzeti és a nemzetközi haderők hagyományos szárazföldi, légi és tengeri (vízi) alkalmazása mellett egyre inkább előtérbe kerül a katonai erők és eszközök űrszegmensben belüli, valamint a kibertérben történő alkalmazása. Mind az öt alkalmazási területen – de kiemelten a kibertérben történő hadviselés során – csakis a polgári, katonai, kormányzati és nem-kormányzati, a nemzetbiztonsági szervezetek, valamint a rendvédelmi erők szoros együttműködésével képzelhető el eredményes feladatellátás.

Az ikertornyok elleni merénylet ráébresztette a szövetséges államokat, hogy az újabb típusú fenyegetésekre szervezeti átalakítással és a célok sorrendiségének kialakításával kell válaszolni. Az 1999-es washingtoni NATO csúcstalálkozón elfogadott Védelmi Képességek Kezdeményezés¹¹⁴ keretében a *„fejlesztendő területek közül kiemelt helyen szerepelt a szövetségi vezetés és irányítás átalakítása, valamint az ezt támogató híradó és informatikai rendszerek fejlesztése, modernizálása”* [86].

A kisebb létszámú, képességalapú hadseregek kialakítása és az ésszerű fejlesztések folytatása eredményeképpen elindult az átalakítási folyamat, amely az ezredfordulótól újabb irányt vett és felgyorsult. A szövetségi rendszerek is megfogalmazták igényüket katonai képességeik nagyobb ütemű átalakítására, eredményesebb, a válságreakáló műveletekben nagyobb hatékonysággal bevethető harccsoportok kialakításával, amely szilárd vezetése a modern, aszimmetrikus harcmezőn elsődleges követelmény.

A 2002 őszén tartott prágai NATO csúcsértekezleten a Prágai Képességvállalás szerződése keretében megegyezés született a szövetségi képességfejlesztések új irányáról. „A szö-

¹¹³ Az MH Összhaderőnemi Doktrína alapján az egyértelmű vezetési lánc a vezetés és irányítás rendszerének hierarchikus, pontosan meghatározott alá-fölérendeltségi viszonyaira épül. A MH Műveleti Vezetési rendszerében meghatározott irányítási és vezetési struktúra egyértelműen jelzi a rendszer kapcsolatait, valamint a kapcsolódási pontokat a különböző elemek között.

¹¹⁴ Defence Capability Initiative – DCI

vetséges államok elkötelezik magukat következő képességeik fejlesztésére: atom-vegyi-biológiai fegyverek elleni védelem; felderítő/hírszerző rendszerek fejlesztése; föld-levegő felderítő és jelentő rendszerek fejlesztése; a vezetési és irányítási rendszerek, valamint az azokat támogató híradó és informatikai rendszerek fejlesztése; az egységek/alegységek harcérték növelése a valószínűsített ellenség légvédelmi fenyegetésének elnyomásával, precíziós löszerek alkalmazásával; stratégiai légi és tengeri szállítási képesség fejlesztése; a légi utántöltési képesség fejlesztése, a telepíthető harctámogató és harci kiszolgáló erők fejlesztése.” [87]. Az azonosított feladatok és a képességek fejlesztésének igénye alapvetően eredeztethető az új évezred szinte minden – politikai, társadalmi, szociális, katonai – vetületének összekapcsolt, hálózatos értelmezéséből. Katonai értelemben tehát a hálózatalapú hadviselésnek (NCW¹¹⁵) támogatnia kell a döntés-előkészítő és döntéshozatali folyamatok felgyorsulását és az automatizálási igények kielégítését. Ez pedig elképzelhetetlen a korszerű távközlési és informatikai szolgáltatások magasabb szintű kihasználását lehetővé tevő, digitális alapú híradó és informatikai rendszerek kialakítása nélkül [88].

A hálózatszerűen kialakított vezetési rendszerek által biztosítható információs fölény szükségszerűen elvezet a vezetési fölény kialakulásához, amely a modern hadviselés keretei között – ahol a műveleti cél elérése az élőerő, a saját csapatok veszteségeinek csökkentésén keresztül valósul meg – a hatékonyság-alapú támadásban, összességében a hatásalapú (EBO¹¹⁶), hálózatközpontú műveletekben összpontosul [89][90]. Szternák György kutatásai alapján „a hálózatközpontú katonai művelet lényege, hogy egy rendszert alkot a felderítés, a döntés és a cél pusztítása a katonai műveletek végrehajtása teljes időtartamában” [91]. Ez a korszerű megközelítés segíti a modernizált vezetési és irányítási információs rendszereket technikailag támogató híradó és informatikai rendszerek kialakítási igényének a megértését.

A hálózatalapú hadviselés igényli a NATO hálózat nyújtotta szolgáltatások (NNEC¹¹⁷) áttekintését és igény alapú fejlesztését. A hálózati szolgáltatások keretében integrált információs hálózatok elemei bármikor, bármilyen szintről hozzáférhetőek, a műveletek sikerét biztosító információk elérhetőek [92]. A legalább a műveleti hadszíntér szintjén összekapcsolt hálózatos vezetési rendszerekben alapkövetelmény a rendszer elemeinek együttműködési képessége (interoperabilitása) az illesztettség állapotának elérése érdekében, amely egyaránt kötelező érvényű az információs hadviselés fizikai, információs és kognitív szegmensére. A legeredményesebb műveleti koherencia azonban csakis a műveleti hadszíntér, a döntéselőkészítő,

¹¹⁵ Network Centric Warfare

¹¹⁶ Effect Based Operations

¹¹⁷ NATO Network Enabled Capability

döntéshozó és a feladatokat végrehajtó szervek teljes körű együttműködésével valósulhat meg. E műveleti interoperabilitás elérése érdekében – a washingtoni NATO csúcsertekezleten deklarált képességek fejlesztésének igényével – hazánk is megkezdte az átalakítási folyamatokat.

Az értekezés korábbi fejezeteiben már hivatkozott 2003. évi védelmi felülvizsgálat keretében meghatározásra kerültek a nemzeti haderő fejlesztésének prioritásai és újabb képességek kialakításai kerültek napirendre. Az újabb képességek és a meglévő erők, illetve eszközök leghatékonyabb vezetéséhez indokolttá vált a parancsnokok és törzsek vezetésének átalakítása, az automatizált vezetési rendszerek, a stacioner és a tábori (telepíthető) híradó és informatikai eszközök jelentős fejlesztése, a hálózatalapú rendszerfelfogásnak megfelelő híradó és informatikai hálózatok kialakítása.

A 2009. évi Nemzeti Katonai Stratégia így foglalja össze a képességfejlesztés területén legfontosabb feladatokat: *„Képességalapú haderőfejlesztést kell megvalósítani, amely lehetővé teszi a hatékony reagálást a biztonsági környezet változásaira. A hadfelszerelés fejlesztésének legfontosabb feladatai: a tábori híradó és informatikai rendszerek rendszerszemléletű fejlesztése a hálózatalapú működés kialakításának biztosításával; a szárazföldi erő mobilitásának, védettségének és tűzerejének növelése; a meglévő helikopterek modernizációja és újak beszerzése; a stratégiai légi szállítókapacitás biztosítása; a katonák egyéni felszerelésének korszerűsítése; a technikai felderítőeszközök rendszerbe állítása.”* [93].

A hálózatos hadviselést és a vezetést támogató digitális híradó és informatikai hálózatok fejlesztése felgyorsult, hazánk aktívan részt vesz a NATO hálózatok nyújtotta képességek és szolgáltatások fejlesztési folyamataiban. Ahogyan a Nemzeti Katonai Stratégia 2012. évi kiadása fogalmaz: *„a Magyar Honvédség hatékony működésének nélkülözhetetlen feltétele a stabil, ugyanakkor rugalmasan alkalmazkodó szervezet és operatív vezetés, az egységek, alegységek önálló tevékenységének képessége és a szervezeti elemek integrálhatósága, modularitása.”* [2, p. 21.]

Alapvetésnek tartom, hogy a hatékony és szilárd vezetési és irányítási rendszer magas szinten támaszkodik a megbízhatóan működő, hiteles, az információkat közel valós időben és rejtetten továbbítani képes híradó és informatikai alrendszerre. Korunk aszimmetrikus és hibrid kihívásaira való felkészülés jegyében, a megfelelő válaszok megfogalmazásában alapvető fontosságúak a vezetési és irányítási rendszerek technikai alrendszerei, melyek telepítésével, üzemeltetésével, naprakészen tartásával és fejlesztésével az erre a célra kijelölt és felkészített híradó, informatikai és információvédelmi szakállomány foglalkozik.

3.1 A vezetés és irányítás definiálása, a híradó és informatikai rendszerek szervezésének alapjai

Harcoló beosztásokban szolgálatot teljesítő alegység/egységparancsnokok dilemmája a művelet-támogatás tervezésének folyamán, hogyan alakítsák/alakíttassák ki az adott műveletben alkalmazott híradó és informatikai rendszerüket csapataik vezetéstámogatásának egyszerűsítésére, a folyamatosan változó műveleti igények, a harcfeladatok állandó változása folyamán.

Alegység parancsnoki és törzsszolgálati gyakorlatomból példaként említhetem azon lövészfeladatok tervezési folyamatait, amikor a szakasz-, század vagy zászlóaljparancsnok feladatszabása alapján minden egyes (harcászati, hadműveleti és stratégiai) vezetési szinttel legalább rádióforgalmi és – a műveletek függvényében – vezetékes hang- és adatkapcsolatot szükséges kialakítani. Biztosak vagyunk benne, hogy az adott – például a harcászati szintű – parancsnoknak minden vezetési szinttel kapcsolatban kell lennie?

Úgy vélem, e lehetőséget biztosítani lehet, ugyanakkor a parancsnoki feladatszabásban rögzíteni szükséges a jelentő rendszer szabályzóit, ami azonban újabb technikai kérdéseket vet fel. Megoldható a technikai alrendszer eszközei (rádióállomások, csatornaképző- és vezetékes hálózati elemek, az informatikai támogatás hálózati eszközei) területén az azonos helyszínre való telepítés és folyamatos üzemeltetés, figyelembe véve – elsősorban villamos szakmai szempontokból vizsgálódva – az energiaellátást, az elektromágneses interferencia/kompatibilitás kérdéseit, vagy a szükséges hozzáértést/kiképzéseket és a haditechnikai kiszolgálást, anyagi- technikai biztosítást? Belátható, nem minden műveleti fázis esetén valósítható meg a harctéren „mindenki kapcsolatban van mindenkivel” elv, azonban a híradó és informatikai kerethálózat kialakításakor törekedni kell annak elvi megvalósítására, a lehetőség biztosítására.

Az integrált vezetési rendszer tervezésekor tehát mindenképpen támaszkodni kell a parancsnoki feladatszabásra a hírtámogatási lehetőségek kialakításakor, hiszen: *„Az irányítás és vezetés fogalma a Magyar Honvédségben összekapcsolódik, szorosan egymásba fűződik, így a két fogalom alkalmazásának tekintetében az igazgatástudományban alkalmazott elvi alapokat alkalmazza. A tudományos alapokban meghatározott értelmezésben az irányítás és a vezetés is a szervezet eredményes működtetését szolgálja. A különbség abban nyilvánul meg, hogy az irányító az irányított szervezeten kívül, míg a vezető a szervezet élén áll. Az irányító a szervezetre alapvető hatásokat gyakorol, fő irányokat határoz meg, míg a vezető a szervezeten belül alkalmazza irányító tevékenységét”* [83, p. 72.].

A Magyar Honvédség vezetési rendszerét az *M-VKI/6/2012* dokumentumból, műveleti vezetési rendszerét pedig az MH Törzsszolgálati Szabályzatából [94] ismerhetjük meg, amelyben meghatározásra kerülnek a nemzeti vezetés és az irányítás alapjai, a béke és az Alaptörvény szerinti különleges jogrend bevezetése esetén alkalmazandó vezetési struktúrák. A dokumentumok feldolgozása alapján, a megfelelő következtetések levonását követően fogalmat nyerhetünk a nemzeti műveleti vezetési és irányítási rendszert támogató híradó és informatikai rendszer feladatairól is. A parancsnoki jogkörök értelmezésén túl, a feladatszabás (irányítás) tartalmazza a kölcsönösen összekapcsolt és illesztett, a hadszínteret mélységében lefedő és horizontálisan is összekapcsolódó vezetési pontok rendszerének telepítési elveit.

Az MH Összhaderőnemi Doktrína így definiálja a híradó és informatikai rendszert: „*a híradó és informatikai rendszer a vezetési és irányítási rendszer egyik fontos eleme, amely az információ (adat) gyűjtésére, továbbítására, feldolgozására, tárolására, megjelenítésére és védelmére szolgál. A híradó és informatikai rendszerek a vezetési és irányítási rendszer tevékenységein belül az információcsere, a döntéshozatal és a döntéstámogatás fontos elemei.*” [83, p. 61.] Értelmezésemben tehát a híradó és informatikai rendszer a mindenkor műveleti vezetési és irányítási rendszer olyan alkotó eleme, kerethálózati rendszere, amely nélkül a vezetési és irányítási rendszer nem töltheti be alapfunkcióját, hiszen a meghatározott parancsok és feladatszabások nem juthatnak el a vezetőtől a vezetethez, valamint a végrehajtó állomány sem tud információt biztosítani a magasabb törzseknek. Olyan jelentős szinergiáról van tehát szó, amely igényli az alá-fölérendeltségi státuszt, de összekapcsolódásaik révén egymás nélkül nem létezhetnek.

Kiemelt figyelemmel kell lenni a vezetési és irányítási rendszerek közép- és hosszútávú fejlesztésére is. A hálózati hadviselés elveiből és a NATO-t alkotó nemzetek polgári és katonai technológiai fejlődésének irányvonalából kikövetkeztethető, hogy a vezetési rendszerek evolúciója az olyan koncentrált adatgyűjtő, adattároló és adatelosztó rendszerek irányába halad, ahol a felderítő/hírszerző adatok gyűjtése, tárolása és disztribúciója (ISR), a vezetési és irányítási feladatokkal (C2) megegyező híradó kerethálózaton történik. A modern, integrált (csapat) vezetési és irányítási rendszerek tehát olyan komplex rendszerek, melyek szinte automatikus információ feldolgozással, tárolással, kezeléssel (rendszerkezéssel) és disztribúcióval, továbbá a hang- és adatkapcsolati hálózatok széles szolgáltatási skálájával támogatják a parancsnokok és a törzsek, valamint a végrehajtók információkhoz való hozzáférését, feldolgozását (C4ISR¹¹⁸) [95].

¹¹⁸ Command, Control, Communications, Computer and Intelligence, Surveillance, Reconnaissance

Újabb kérdéseket vet fel a nemzetek által létrehozott C4ISR hálózatok összekapcsolása. A nagy kihívás ezen a területen a különálló adatformátumokat alkalmazó nemzeti hálózatok [96], a vezetési és irányítási rendszerek szabványosítása. E szabványosításon keresztül a nemzeti vezetési és irányítási rendszerek együttműködésének fejlesztése a NATO Katonai Tanácsának is kiemelt feladatai között szerepel¹¹⁹.

A szabványosítás kihívásai közé tartozik a nemzeti vezetési és irányítási rendszerek esetlegesen eltérő minősítési szintjeiből adódó koordináció és szabályozás kérdése. A NATO-ban négy minősítési szintbe sorolt vezetési és irányítási rendszerek összekapcsolása és illesztése elősegítheti a felhasználó által alkalmazott rendszerek számának és méretének/kiterjedésének csökkentését, egyszerűsítését is, hiszen a törekvések arra irányulnak, hogy a parancsnok kezelésében minél kevesebb végponti berendezés kerüljön telepítésre, amelyen keresztül elérhetőek a műveletekhez hozzájáruló nemzetek és a saját csapatok vezetési és irányítási rendszereinek közös, felajánlott funkcióalapú szolgáltatásai [97].

A mindenkori vezetést és irányítást támogató technikai alrendszernek meg kell felelnie ennek a kihívásnak, a szolgáltatás-centrikus hálózatos kialakítás alapkövetelmény. Ahogyan a Híradó és Informatikai Doktrínában megfogalmazásra kerül: *„Híradó és informatikai szolgáltatások alatt a vezetés követelménye alapján, a vezetés és a végrehajtás támogatása érdekében létrehozott és fenntartott információs képességet értünk.”* [98]. A híradó és informatikai támogatás szempontjából a technikai rendszerek számának csökkentése, egyszerűsítése nem csak a rendszerszolgáltatásokat koncentrálja és tartja az előre tervezett szinten, de az új, a létrejövő összehangolt vezetési és irányítási rendszert támogató híradó és informatikai rendszer magasabb integrációs szintre lép úgy, hogy a felhasználói kezelőfelület egyszerűsödik. A cél tehát a magas szinten integrált, a nyílt és a minősített hálózatokat koncentráló, egyszerű kezelőfelülettel rendelkező, a csapatok vezetését és irányítását magas szinten támogató felderítő/hírszerző, vezetési, híradó és informatikai – kibővített értelmezésben C4ISR – rendszer telepítése [99]. E gondolatmenet alapján, értekezésemben a **C4ISR** kifejezést fogom alkalmazni a felderítő/hírszerző információk elérését, tárolását, disztribúcióját, valamint az integrált vezetési és irányítási rendszerek és azok technikai alrendszereit magában foglaló komplex rendszerekre.

Mielőtt a vezetési és irányítási rendszerek technikai alrendszereinek megszervezését elemezném, fontos annak kezdeti meghatározása, hogy a C4ISR rendszer milyen szolgáltatásokat biztosítson a felhasználók számára, hiszen a technikai alrendszereket (híradó és infor-

¹¹⁹ Jó példa az integrált vezetési és irányítási rendszerek kialakítására az afganisztáni hadszíntéren létrehozott Afghan Mission Network informatikai hálózata.

matikai rendszereket) a meghatározott szolgáltatások biztosítása érdekében, funkcionálisan kell kialakítani. A hálózati szolgáltatások meghatározása stratégiai és/vagy hadműveleti szintű vezetési feladat, amely alapvetően támaszkodik – a jogszabályi, a doktrinális kereteken belül – az érvényben lévő stratégiai (távolabbi) célok perspektivikus megvalósítására az aktuális harc feladat, a közelebbi célok elérésének kiemelt és szükségszerű igényével. A 8. függelékben rendszerezem a modern hadviselés C4ISR támogatására tervezett általános szolgáltatásokat és röviden meghatározom e szolgáltatások tartalmát is. A gyakorlati tapasztalataim alapján összeállított kerethálózati alapszolgáltatások alapvetően támogatják korunk modern harctereinek követelményeinek teljesítését és a hadműveleti helyzet változása esetén további funkcionális szolgáltatásokkal bővíthető.

A modern digitális harcmezőn egyre nehezebb értelmezni a vezetési rendszerek technikai alrendszerének az analóg rendszerek esetében nyilvánvaló különbségeit, ezért a komplex hálózati szolgáltatások tekintetében – a C4ISR rendszer tervezéséhez – az alábbi hálózati szolgáltatásokat határozom meg [100][101]:

- a rendelkezésre álló felderítő/hírszerző rendszerek teljes körű elérése;
- haderőnemi vezetési és irányítási információs rendszerek teljes körű elérése;
- pont-pont és pont-multipont hang- és adatkapcsolat kialakítása analóg és digitális, nyílt és minősített, redundáns, többszörözött *rádiócsatornákon* (műholdas, rövid-, ultrarövid-, mikrohullámú rádiócsatornák):
 - elektronikus üzenetküldés, katonai üzenetküldő TacChat¹²⁰ szoftverek alkalmazásával;
 - képek és mozgókép továbbítása harcászati végponti rádióterminálokról;
 - erők követésére szolgáló rendszerek (FTS¹²¹) adattovábbítása;
 - távvezérlő és szabályzó jelek küldése-fogadása;
 - videó konferencia (VTC¹²²) protokolljainak küldése és fogadása;
 - pilóta nélküli felderítő légi járművek analóg és digitális, nyílt és minősített csatornáinak feldolgozása;
 - telepített szenzorrendszerek adatcsatornáinak folyamatos feldolgozása;

¹²⁰ Harcászati írásos üzenetváltás, chat (TacChat) – az alegységek által üzemeltetett kézi, háti és harcjárműbe beépített rádióterminálokra telepített szoftver, amely lehetővé teszi a nyílt és minősített üzemmódokban a közel valós idejű elektronikus információcserét a tagállamok között.

¹²¹ Force Tracking System/Blue Force Tracker

¹²² Video Conferencing

- pont-pont és pont-multipont hang- és adatkapcsolat kialakítása analóg és digitális, nyílt és minősített, redundáns *vezetékes* („réz alapú” és optikai) csatornákon:
 - nyílt és minősített üzemmódú analóg hang- és adatcsatorna (telefon és telefax);
 - nyílt és minősített üzemmódú digitális hang- és adatcsatorna (IP¹²³ rendszerben);
 - hálózati adatbázishoz csatlakozó végponti és szerver számítógépek;
 - harcászati elektronikus levelek (e-mail), a katonai üzenetküldő rendszerhez tartozó elemek küldése és fogadása;
 - portál funkciók biztosítása (intranet oldalak, kiképzést támogató szoftverek üzemeltetése, digitalizált térképek elérése);
 - képek és mozgóképek továbbítása;
 - videó konferencia protokolljainak küldése és fogadása;
 - a világháló (internet) teljes körű elérése (a katonai hálózatba be nem léptetett számítógépes munkaállomások¹²⁴, vagy a katonai szervereken telepített egyéb speciális szoftverek támogatásával).

Belátható, hogy a fenti szolgáltatások biztosítása nagy kihívásokat jelent mind a tervező, mind a telepítő és üzemeltető állomány számára. Át kell tekinteni a saját és a szembenálló erők és eszközök képességeit, a műveleti terület sajátosságait, továbbá a tervezéskor figyelemmel kell lenni a hadműveleti helyzet aperiodikus változásaira, azaz a rendszernek le kell követnie az összhaderőnemi harc sajátosságaiból eredő dinamikus csapatmozgásokat és műveleteket úgy, hogy eközben képes legyen a békevezetésben megszokott hálózati szolgáltatások további, lehetőleg megszakításoktól mentes biztosítására.

Ennek a magas szintű követelményrendszernek a biztosítására szükséges összefoglalni az (értekezésemben kiterjesztetten a C4ISR rendszerre vonatkoztatott) doktrínákban és szabályzatokban meghatározott rendszerkövetelményeket. Ezek alapján a C4ISR rendszer egészének, valamint alrendszerének az alapvető híradó és informatikai rendszerrel kapcsolatos követelményeit az alábbiak szerint határozom meg [102]:

¹²³ Internet Protocol

¹²⁴ Standalone számítógépes munkaállomások

- híradó és informatikai alrendszere támogatja a vezetést a katonai műveletek teljes keresztmetszetében;
- támogatja a szervezett átmenetet békétől eltérő állapotba;
- biztosítja az adatok, információk feldolgozását, továbbítását és terjesztését;
- lehetővé teszi a riasztási, értesítési, készenlét fokozási adatok továbbítását, a képességet az előrejelzési információk, adatok elemzésére, feldolgozására;
- képes a meghatározott művelet végrehajtásának követésére (rugalmasság);
- biztosítja a megerősítő, támogató erők vezetését, képességeik, anyagi erőforrásaik nyomon követését;
- képes titkosítani a technikai alrendszeren áramló információt.

A C4ISR rendszer rendszerkövetelményeinek biztosításához alapvetőnek tartom annak technikai alrendszereként definiált, a rendszer valós feladatainak támogatása szempontjából megfelelően kiépített, redundáns átviteli csatornákkal és a megfelelő sávszélességeken működő alap híradó és informatikai kerethálózat kialakítását¹²⁵, amely elsődlegesen biztosítja a C4ISR rendszer eredményes működését. Ennek megfelelően nyilvánvalónak tartom, hogy a technikai alrendszer-hálózat szervezése és tervezése az első lépés egy jól működő C4ISR rendszer kialakításakor, más megközelítésben a C4ISR rendszer technikai alrendszerének célirányos kialakítása és eredményes üzeme e rendszer egyik minimális katonai követelménye¹²⁶.

A híradó és informatikai rendszer kialakításánál kihívásként értelmezhető, hogy a nemzeti vezetési rendszerek és a felderítő/hírszerző rendszerek összekapcsolására, továbbá a nemzeti különleges műveleti vezetési rendszer kialakítására jelenleg nem létezik hatályos szervezési utasítás, ahogyan nincs érvényes doktrína, szabályzat, hivatalos okmány a nemzeti haderő vezetési és irányítási rendszerét támogató híradó rendszerek, a kerethálózat szervezésére sem. Egy létező szervezési utasításra alapokmányként tekinthetnénk a komplex C4ISR hálózatok kialakításának kezdetén.

Az utolsó nemzeti okmány, amelyre alapozni lehet, és amely a témakör feldolgozását segítette, 1984-ben került kiadásra. A *„HÍR/126 Szakutasítás a szárazföldi csapatok híradásszervezési elveire és követelményeire”* című okmány 2005-ben hatálytalanításra került¹²⁷. Szövetségi csatlakozásunk eredményeképpen több alapokmány, doktrína is rendelke-

¹²⁵ Az alapvető híradó és informatikai hálózat fogalmával az angol nyelvű szakirodalomban, mint „core network” találkozhatunk.

¹²⁶ Minimális katonai követelmények teljesítésével a rendszer a hálózati követelményekben szereplő feltételeknek a legalacsonyabb szinten képes megfelelni.

¹²⁷ A HÍR/126 hatálytalanítása a 39/2005 (HK 10.) HM Utasítás alapján történt.

zésre áll. Alapdokumentumként tekinthetünk az *Allied Joint Doctrine for Communication and Information System* (AJP-6) doktrínára [103], valamint a NATO Katonai Tanácsa által 2015-ben kiadott *MC0593 Minimum level of Command and Control (C2) Service capabilities in support of combined NATO led operations* keretdokumentumra [104].

A NATO szárazföldi erői híradásszervezéshez célszerű vizsgálni a NATO egyezményét a szárazföldi csapatok híradó és informatikai rendszerei kapcsolatának minimális mértékéről (*NATO STANAG 5048*), továbbá releváns forrást biztosít még az amerikai *Joint Publication 6-0* (Joint Communications System 6-0). Az angol *Joint Doctrine Publication 6-00* (3rd edition, Communications and Information System support to Joint Operations) szintén hasznos iránymutatásokkal lát el a híradásszervezés alapjait tekintve.

A NATO STANAG 5048 részletesen szabályozza a minimális szinten kötelezően létrehozandó, telepítendő híradó és informatikai kapcsolati rendszereket az előljáró és a szárazföldi tűztámogató, logisztikai, légvédelmi, csapatrepülő, műszaki alegységek között, valamint szabályozza a csatlakoztathatóság/összekapcsolhatóság megteremtését a felsorolt szárazföldi erők között. A NATO STANAG 5048 3. és 4. pontjában kiemelt felelősségi szintek és az együttműködés mértékének meghatározása pontosan lefedi a nemzeti híradó és informatikai rendszer szervezésének alapelveit is [105].

A Joint Publication 6-0 III. fejezetében – elsősorban az amerikai haderőnemek számára – részletesen bemutatják a C4ISR rendszerekkel kapcsolatos alapkövetelményeket, a rendszerek megszervezésének alapelveit, jellemzően bolygónk teljes területére vonatkoztatva [106], míg az angol Joint Doctrine Publication 6-00 elsősorban a brit műveleti híradó és informatikai rendszerek szervezését taglalja [107].

További okmányok, STANAG-ok segítenek a NATO tagországok híradó és informatikai rendszereinek szervezésében és tervezésében. Ezek feldolgozásával lehetőség nyílik egy széles szakmai alapokon nyugvó, a fent összefoglalt követelményeknek teljes mértékben megfelelő vezetési és irányítási rendszer technikai alrendszerének kialakítására. Összefoglaló munkaként jelentős Dr. Munk Sándor kutatása, tudományos közleményében az amerikai szakterületi doktrínákat vizsgálja [108].

Mivel a híradó és informatikai rendszer kialakítása – a mindenkori műveleti feladat függvényében – parancsnoki elgondolást, iránymutatást igényel, a vonatkozó rendszerelvek felhasználásával célirányos feladatszabásra van szükség [109]. Meg kell határozni az ellenséges, a baráti erők és az együttműködő, támogató alegységek helyét és várható feladatait, műveleteit, a műveleti feladat célját, az elérendő végállapotot, a feladathoz rendelt vezetési és irányítási (parancsnoki) rendszer felépítését, a műveleti terület határait, valamint a műveletre

rendelt erők és eszközök mennyiségét és az időfaktort. A műveleti elgondolást követően megkezdhető a műveletek sikerében letéteményes – a békefeladatok (kiképzés) végrehajtására megszervezett – C4ISR rendszer és technikai alrendszerének átalakítása, finomhangolása az adott feladathoz.

3.2 A nemzeti különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatása

A nemzeti különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatásának rendszerét a különleges műveleti dokumentumokban meghatározott stratégiai feladatrendszer támogatására a hagyományos erők azonos funkciójú támogatási rendszerének felhasználásával kell kialakítani. A híradó és informatikai támogatás *„azon tevékenységek összessége, amelyek híradó és informatikai rendszerek létrehozására, működési feltételeinek, és rendeltetésszerű működésének támogatására szolgálnak.”* Ezen belül a híradó támogatás *„a vezetéstámogatás azon része, amelynek célja a különböző vezetési szintek tevékenységéhez szükséges híradó eszközök és azokat kiszolgáló állomány biztosítása és védelme, valamint az irányítási és vezetési tevékenységhez szükséges rendszerek fenntartása és szakszerű működtetése.”*, illetve az informatikai támogatás *„a vezetéstámogatás azon része, amelynek célja az információfeldolgozás, tárolás és továbbítás végrehajtása, valamint az információvédelem és az informatikai rendszerek megbízható működtetése.”* [83, p. 98.]

Az idézett doktrínarészek összhangban vannak az MH Összhaderőnemi Híradó és Informatikai Doktrína definícióival [98, pp. M1-1 - M1-3.], azaz komplex technikai alrendszerek telepítése a cél, amely egyaránt igényli mind a rendszerek szervezésében, tervezésében járatos tiszti/főtiszti szakállomány, mind a gyakorlati feladatok (telepítés, üzem, bontás) megvalósítására felkészült altiszti állomány szakértelmét. A híradó és informatikai rendszerek szervezésekor, az információtovábbítás szempontjából szóba jöhető kapcsolati módok számbavételekor alapvetően négyféle összeköttetés típust sorol fel a vonatkozó szakirodalom. Ezek a vezetékes, a vezetékek nélküli (a térbe sugárzott elektromágneses hullámok útján kialakított), a mozgó eszközökkel, valamint a jelzőrendszerekkel szervezett híradás [102, p. 14.]. E négyféle módon kialakított kerethálózat-elem mindegyike jelentős szerepet tölt be a csapatok híradó és informatikai támogatásában, alkalmazásukra a műveleti tervezés függvényében kerülhet sor.

A híradó és informatikai rendszerek szervezésekor elsődleges szempont, hogy legalább két különböző mód (csatorna) mindig elérhető legyen a vezetés és az irányítás folyama-

tosságának biztosítására, azaz a kerethálózatunk az általam a legjelentősebbnek tartott hitelesség¹²⁸, időbeliség¹²⁹, rejtettség¹³⁰ hármas követelményrendszerének való megfeleltetés jegyében megbízható legyen.

A megbízhatóságot a technikai alrendszer egésze tekintetében, általános értelemben vizsgálom. Értelmezésemben „*megbízhatóság az a képesség, ami a rendszer rendelkezésére áll, annak érdekében, hogy amikor szükséges, úgy teljesítse feladatát, ahogy azt tőle elvárják. A megbízhatóság elérhető alacsony hiba valószínűségű és hibajavító technikákkal, szabványosítással, szabványosított eljárasmódok alkalmazásával, a rendszer működésének folyamatos figyelésével, a számítógépes és elektromágneses megtévesztő ellentévesztő ellenetvékenység, valamint hatékony logisztikai támogató program alkalmazásával.*” [83, p. 64.]

Az értekezés korábbi alfejezetében már hivatkozott „*HÍR/126 Szakutasítás a szárazföldi csapatok híradásszervezési elveire és követelményeire*” a megbízhatóság fogalma alatt – célzottan a híradó és informatikai hálózatokra – megfogalmazza, hogy „...*a hírendszer megbízhatósága feltételezi a híradó eszközök komplex alkalmazását, és rendeltetés szerinti felhasználását a kerülő irányok és a dublázási lehetőségek biztosításával...*” [110].

A híradó és informatikai rendszerek megbízhatóság működésének biztosítása alapvetően épít a hatékony híradásszervezésre, amely a C4ISR rendszer technikai alrendszerének redundáns kialakítását igényli. Azaz a híradó és informatikai hálózatok redundáns kialakítása – mint minimális katonai követelmény – elsőrendű feladat a C4ISR rendszerek technikai támogatásának területén. Minden esetben ki kell alakítani egy elsődleges híradó és informatikai hálózatot a C4ISR rendszerkövetelmények biztosítására, valamint szükséges egy másodlagos, az elsődleges hálózat rendszerparamétereit alternatív úton biztosítani képes technikai alrendszer szervezése. A megfelelő redundancia biztosítására indokolt tartalék (szükséghelyzeti) híradó és informatikai alrendszer szervezése, valamint a vészhelyzetekben használandó, minimalizált szolgáltatásokat nyújtó, de minden körülmények között üzemképes vészhelyzeti híradó és informatikai alhálózat kialakítása is.

¹²⁸ A hírendszer hitelessége saját megfogalmazásom alapján, a hírendszernek az a képessége, hogy a szükséges (továbbítandó) adat-elemeket az adó eredeti információja alapján továbbítja a vevő felé úgy, hogy a kommunikációs csatornákon keletkezett torzulások nem lépnek át egy meghatározott szintet, más szavakkal a hírendszer lehetővé teszi a leadott közlemények nagy pontosságú újbóli előállítását a vételi pontokon.

¹²⁹ A hírendszer szolgáltatások időbeliségének értelmezése saját megfogalmazásom alapján, a hírendszernek az a képessége, hogy a továbbítandó információkat az adó információ-kibocsátásának időpontjában (vagy ahhoz közelítve) közvetíti a vevő felé. Korunk műveleti dinamikája megköveteli a közel valós idejű (normaidőn belüli) információátvitelt nemcsak a hangkapcsolati rendszerekben, de az adatkommunikációs hálózatok tekintetében is.

¹³⁰ A hírendszer rejtettségének fogalma saját megfogalmazásom alapján, a hírendszernek az a képessége, hogy a továbbított információt a kommunikációs csatornákon úgy közvetíti, hogy illetéktelenek azt felfedni, illetve értelmezni ne tudják. A csatornák zárása (fedése) a zavar-és információvédelmi eljárások következetes végrehajtásával valósulhat meg.

A nevezett híradó és informatikai hálózatok angol betűszavakkal is jelölhetők (PACE¹³¹), melyekkel – a szövetséges keretek között végrehajtott műveletek esetén – elsősorban az USA haderőnemeivel közös művelettámogatási szakfeladatok végrehajtása esetén találkozunk, azonban a híradásszervezési elvek rendszerében minden szövetségi tagállam alkalmazza. Összefoglalva:

- P - elsődleges híradó és informatikai támogatás;
- A - másodlagos híradó és informatikai támogatás;
- C - tartalék rendszerekkel szervezett (szükséghelyzeti) híradó és informatikai támogatás;
- E - vészhelyzeti híradó és informatikai támogatás.

Elsődleges híradó és informatikai támogatásnak nevezzük azon híradó és informatikai csatornák és szolgáltatások összességét, ahol a vezetés és irányítás szempontjából legfontosabb, legmegbízhatóbb, elsőrendű és magas rendelkezésre állási szinten üzemelő hang- és adat csatornák kerülnek kialakításra, alkalmazásra.

A **másodlagos (alternatív) híradó és informatikai támogatás** azon híradó és informatikai csatornák és azok szolgáltatásainak összessége, ahol a vezetés és irányítás szempontjából szükséges redundancia kialakítására létrehozott, az elsődleges csatornákkal megegyező megbízhatóságú, magas rendelkezésre állási szinttel rendelkező hang- és adat csatornák kerülnek telepítésre, üzemeltetésre és karbantartásra.

A **tartalék rendszerekkel szervezett (szükséghelyzeti) híradó és informatikai támogatás** azon híradó és informatikai csatornák, szolgáltatások összessége, ahol a vezetés és irányítás szempontjából szükséges további redundancia kialakítására létrehozott hang- és adat csatornák kerülnek telepítésre, üzemeltetésre és karbantartásra. Ezen rendszerek alkalmazása az elsődleges és a másodlagos rendszerek támogatására, azok teljes vagy részleges üzemszünete esetén valósul meg.

Vészhelyzeti híradó és informatikai támogatásnak nevezzük azon híradó és informatikai csatornák és szolgáltatások összességét, amelyek a vezetés és irányítás, a csapatok megóvása szempontjából kiemelten szükséges, vészhelyzeti rendszabályok bevezetése esetén vehetőek igénybe. A vészhelyzeti híradásban az alternatív redundancia kialakítására létrehozott, elsősorban hang (beszéd) alapú csatornák kerülnek telepítésre, üzemeltetésre és karbantartásra.

¹³¹ Primary, Alternate, Contingency, Emergency

A PACE-modell alapvetően a híradó és informatikai rendszerek rendelkezésre állására, a műveletek támogatásához szükséges híradó és informatikai csatornák többszörözésére, redundanciájára, tágabb értelmezésem szerint az híradó és informatikai rendszer megbízhatóságának a biztosítására szolgál. A korábban részletezett – NATO alapidokumentumok, amerikai és brit szakterületi doktrinális anyagok – híradásszervezési okmányokban azonos elveknek megfelelően javasolt a szövetségi híradó és informatikai hálózatok szervezése, a kiképzési rendezvények és az aktuális katonai műveletek támogatása. Ezen általános szervezési elveket kell alkalmazni a nemzeti különleges műveleti erők béke- és műveleti tevékenységei híradó és informatikai támogatásának megszervezésekor is.

A különleges műveleti képesség béke- és a különleges jogrend rendszabályainak bevezetése (minősített) esetben történő alkalmazására, valamint a szövetségi keretek között végrehajtandó feladatoknál különböző összeállítású híradó és informatikai hálózatok kialakítása indokolt. Más megközelítésben, az adott különleges műveleti híradó és informatikai hálózati elemek tervezésekor azok funkcionális alkalmazásának igényét kell elsődlegesen vizsgálni és ennek megfelelően a hálózat különböző részei üzemének kell hangsúlyossá válniuk.

A különleges műveleti feladatrendszer ismeretében a hazai felkészítések, a kiképzési rendezvények és a gyakorlatok biztosítására szükséges összeállítani a békevezetési elemeket támogató híradó és informatikai rendszert. A különleges műveleti erők békehíradási rendszere nagyban kell, hogy épüljön, illetve be kell, hogy integrálódjon a hagyományos erők békevezetési híradó és informatikai rendszerébe. A különleges műveleti erők összhaderőnemi műveletekben vesznek részt, ennek megfelelően a békeidőszaki rádió és vezetékes, futár- és tábori posta hálózat is integrálódik a Magyar Honvédség egészének híradó támogatási rendszerébe, a felderítő/hírszerző rendszerek emelt szintű rendszerelérésének igényével.

Különleges jogrend bevezetésekor a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendje megváltozik, ennek megfelelően a támogató alrendszerek feladatait is módosítani szükséges. A minősített helyzetre vonatkozó feladatszabásnak megfelelően kell áttervezni a békeállapotban eredményesen üzemelő híradó és informatikai rendszert.

A nemzetközi terrorizmus elleni harc katonai feladatainak szövetségi keretekben történő végrehajtása esetén, elsősorban a nemzetközi szervezetek együttműködésével alkalmazásra kerülő nemzeti különleges műveleti alegységek esetében, a műveleti híradó és informatikai rendszer kialakításakor nagyban kell építeni a NATO, az ENSZ és EU, a regionális szerveződések által biztosított, a kijelölt műveleti területen elérhető híradó és informatikai alaphálózati (pl. polgári és katonai vezetékes hang- és adatátviteli hálózatok, cellás mobiltelefon hálózatok) rendszerekre. Ezeknek ki kell egészülnie a stratégiai feladat-végrehajtás ki-

emelt művelei kapcsolattartásának az igényével, amely indokolja a közel valós idejű, a műveleti területen bárhol és bármikor a rendelkezésre álló, más eszközöktől, akár a hagyományos erők híradó és informatikai rendszereitől független, de azzal interoperábilis híradó és informatikai rendszerek üzemeltetését¹³².

Az előző fejezetben megalkottam a nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerét mind béke (kiképzések, gyakorlatok), mind az Alaptörvény által minősített időszakokban. A felosztás alapján a különleges műveleti erők műveleti híradó és informatikai támogatásának kialakítását egyrészt a békehíradás és informatikai támogatás (hazai és nemzetközi kiképzések, gyakorlatok), másrészt az Alaptörvény szerinti különleges jogrend elrendelése esetén az országhatáron belül végrehajtandó feladatok művelettámogatása szempontjából vizsgálom, valamint összefoglalom a szövetségi rendszerek keretében (NATO, ENSZ és EU, a regionális szerveződések) országhatárokon kívül végrehajtott gyakorlatok és műveletek híradó és informatikai támogatási igényeit.

3.3 A különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének szervezése

A híradó és informatikai támogatás alapvető rendszerszolgáltatás a különleges műveleti erők napi életében a kiképzések, valamint a nemzeti és nemzetközi gyakorlatok hálózati rendszerekkel való támogatására. Mint korábban meghatároztam, a különleges műveletek esetében is létfontosságú, így elsődlegesen telepítendő a híradó és informatikai rendszer, mint kerethálózat (technikai alrendszer), hiszen a modern hálózatos alapú, felderítő/hírszerző, a vezetési és irányítási rendszerek a megbízhatóan működő támogató kerethálózat nélkül életképtelenek.

A békeidejű híradás és informatikai támogatás szervezésekor át kell tekinteni a hálózati lehetőségeket és alkalmazásait, és azokat a parancsnoki feladatszabásnak megfelelően be kell építeni a különleges műveleti erők alap híradó és informatikai rendszerébe. Az összhaderőnemi műveletekre való felkészülés keretében, kiképzések és gyakorlatok végrehajtásakor, akár a szövetségi keretben végrehajtott közös műveletek esetében is a különleges műveleti erők a hagyományos erők vezetési pontjaira (harcálláspontjaira) települnek, ahol lehetőség van a hagyományos erők által is használatban lévő állandó tábori híradó és informatikai rendszerelemek közös felhasználása.

¹³² Elsősorban a közel valós idejű műholdas hálózati hang- és adatkapcsolatok kialakítására képes technikai eszközök alkalmazására gondolok.

Elsődleges feladatként jelentkezik a különleges műveleti feladathoz tervezett vezetési pontok helyének és a fő tevékenységek parancsnoki meghatározása, amely alapul szolgál a híradó és informatikai szakállományak a szervezési feladatok összehangolására. Alapelveként értelmezhető, hogy a hazai kiképzések és gyakorlatok esetében, valamint a különleges jogrend bevezetésekor a kialakítandó híradó és informatikai rendszer alapvetően épít mind a nemzeti információs infrastruktúrára, az MH állandó híradó rendszerére, mind a különleges műveleti, valamint a hagyományos erők rendelkezésében lévő tábori telepíthető híradó és informatikai rendszerekre.

A szövetségi keretek között végrehajtott műveletek esetében a kijelölt műveleti terület alap híradó és informatikai infrastruktúrájának vizsgálatát követően kell meghatározni a telepítendő infokommunikációs rendszerelemek helyét, típusát és mennyiségét, a meghatározott feladatrendszer és az elvárt szolgáltatások figyelembe vételével.

A különleges műveleti erők az önálló vezetési ponton (a különleges műveleti ezred együttes alkalmazása, különleges műveleti osztag, különleges műveleti alkalmi harci kötelék összeállítása esetén), vagy a hagyományos erők vezetési pontjain települhetnek, összekötő tisztjeik jelen vannak a komponens parancsnokságokon, vagy egységeknél, alegységeknél (hagyományos erők fő vezetési pontjai, dandárjai és zászlóaljai).

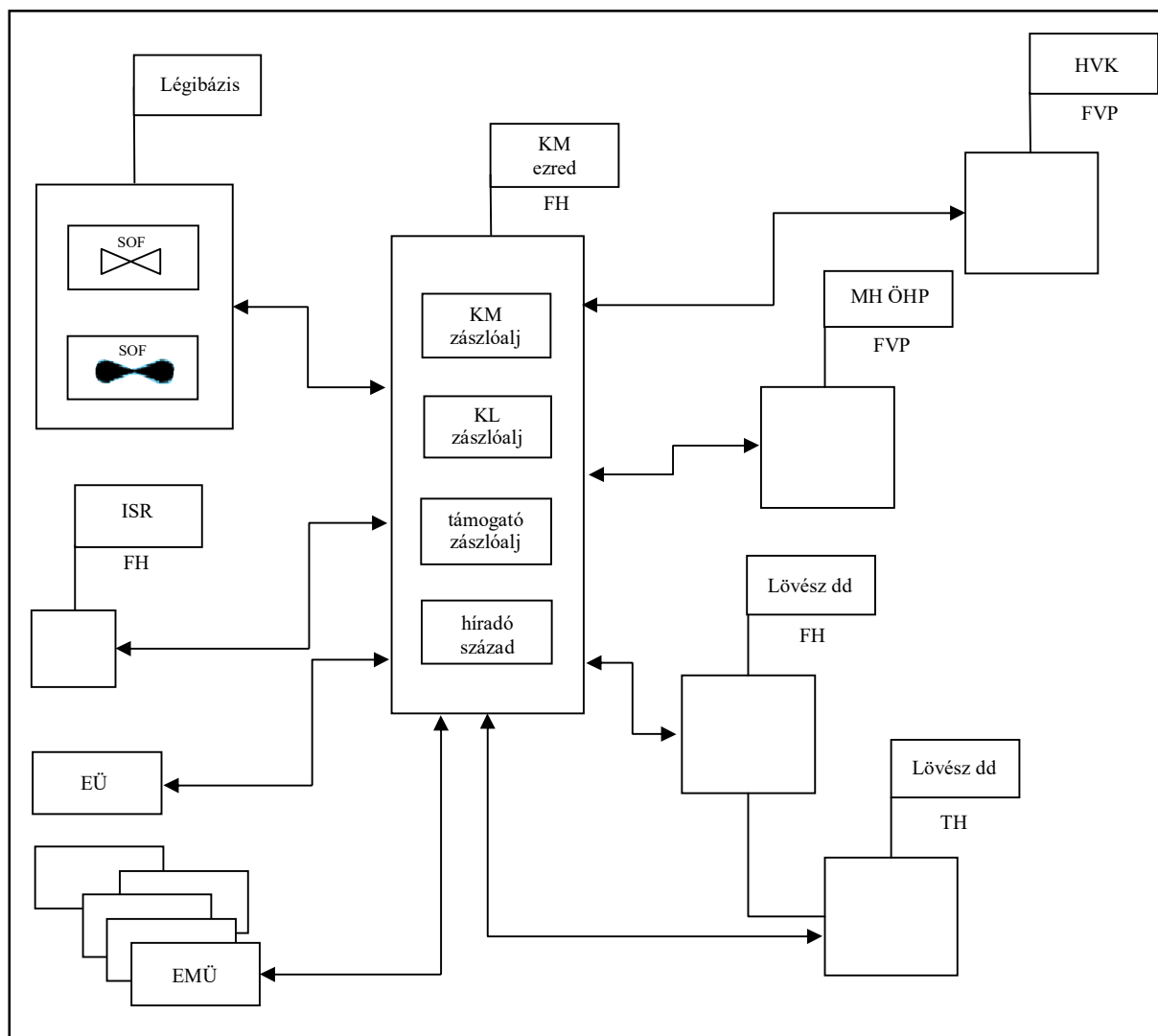
A különleges műveleti ezred híradó és informatikai kapcsolatainak megszervezése folyamán figyelembe kell venni a híradás általános szervezési alapelveit. E rendszerek megszervezése az alábbi rendben történhet: *„az előljárótól az alárendelt felé; támogatótól a támogatott felé; megerősítőtől a megerősített felé; a szomszédos egységek között balról jobbra, fentről lefelé a közös előljáró által szervezve”*. [102, p. 44.]

Ennek megfelelően, az első lépésben ki kell alakítanunk az adott feladatra rendelt különleges műveleti és a hagyományos erők információs kapcsolatainak tervét, azaz meg kell határozni, kivel kell kapcsolatban lennie az adott alegységnek. Ez alapvetően hadműveleti szervezési feladat, amelynek a híradó hadműveleti tiszt feladatai között kell megjeleníteni. A 11. ábrán a különleges műveleti erők általánosságban vett honi információs kapcsolati rendszerét állítottam össze. Az információs kapcsolati rendszer a műveleti feladatszabás függvényében rugalmasan változtatható.

A különleges műveleti erők megfelelő szintű integrációjához alapvetően kétirányú kapcsolatokat¹³³ kell tervezni az előljáró, a mellérendelt és az alárendelt, valamint az együttműködő erők, csapatok irányában, amely lehet folyamatos és időszakos is. A vezetési pont

¹³³ A kétoldali kapcsolat az információátvitel szempontjából kölcsönösséget feltételez.

elemei közötti információáramlás biztosítása kiemelt jelentőségű, azonban figyelemmel kell lenni a kapcsolatok bővítését törvényszerűen követő technikai alrendszer bővítésére is.



11. ábra. A nemzeti különleges műveleti erők információs kapcsolatai¹³⁴

A nagyobb arányú technikai alrendszer bővítésnek több tényező szab határt, például a rendelkezésre álló technikai eszközök darabszáma, a felhasználható frekvenciakontingens, stb. Ezek figyelembe vételével a híradó és informatikai rendszer elemeinek szervezése nagy körültekintést igényel.

¹³⁴ Szerkesztette: a szerző

3.4 Honi különleges műveleti kiképzések és gyakorlatok híradó és informatikai támogatása

A különleges műveleti ezred honi kiképzések és gyakorlatok végrehajtására települhet önállóan saját bázison (előretolt műveleti bázis EMB¹³⁵), az ezred egy része század figyelő harcállásponton¹³⁶, továbbá a hagyományos erők bázisán az összhaderőnemi kiképzési cél elérésének részfeladatai végrehajtására. A híradó és informatikai támogatás kialakításában mindkét esetben jelentős szerep jut a különleges műveleti ezred híradó századának, amely – együttműködésben a hagyományos erők híradó és informatikai szakállományával – funkcionálisan kialakított szakaszaival képes a békeidőben végrehajtott kiképzések és a gyakorlatok támogatására.

A honi különleges műveleti kiképzések és gyakorlatok híradó és informatikai támogatása a hagyományos erők híradó és informatikai szakállományával közösen tervezendő, felhasználva az MH állandó tábori híradó és informatikai rendszerének elemeit. A különleges műveleti ezred híradó és informatikai rendszerének elemeit úgy kell kialakítani, hogy azok támogatni tudják az összhaderőnemi csapatok együttműködésével a magasabb parancsnoki feladatszabásban megjelölt kiképzési célok, a gyakorlat céljainak elérését.

A szakma hagyományos definíciója szerint „a híradó és informatikai rendszer a csapatvezetési és fegyverirányítási rendszer része, alrendszere, mely egységes terv alapján telepített, létesített, hely, idő és feladat szerint kölcsönösen összehangolt, összekapcsolt és összeillesztett, különböző rendeltetésű hírközpontok és híradó vonalak összessége a telepítő, üzemeltető és kiszolgáló személyzettel együtt.” [102, p. 60.] A békeidőszaki híradás követelményeinek kielégítésére kerül telepítésre az állandó (stacioner) híradó és informatikai rendszer, míg a tábori hálózat elemei a kiképzési foglalkozásokon, gyakorlatokon kerülnek ideiglenesen kialakításra. Az állandó hírszisztem elemei tábori híradó, informatikai és információvédelmi rendszerelemekkel bővíthetők. A különleges műveleti erők mind az állandó, mind a tábori híradó és informatikai rendszer elemeket felhasználják a honi kiképzési rendezvények és gyakorlatok folyamán.

A különleges műveleti híradó és informatikai rendszer elemei a vezetési pontok központjai, a vezetési pontokat összekötő közvetlen csatornák rendszere, a műveleti terület alap híradó és informatikai hálózata, a futár- és tábori posta hálózat, a híradó és informatikai rendszer vezetési rendszere valamint a tartalék rendszerek és a logisztikai biztosító alrendszer. A

¹³⁵ Forward Operation Base – FOB

¹³⁶ Advanced Operation Base – AOB

híradó és informatikai rendszerelemek biztosítják a vezetés szilárdságát¹³⁷ és mozgékony-ságát¹³⁸, magas fokú készenléttel¹³⁹ lehetővé teszik a megfelelő szintű áteresztő képességet¹⁴⁰ (csatorna redundancia), valamint kielégítik a híradó biztonság követelményeit. Azaz az híradó és informatikai rendszer elemeinek a hazai kiképzési rendezvények és gyakorlatok folyamán biztosítani kell a különleges műveleti erők alapfeladatainak támogatását magas szintű rendelkezésre állással, a rendszerparaméterek hiteles biztosításával.

Ennek megfelelően a hírtámogatást megvalósító technikai alrendszer hálózatközpontú kialakítása – együttműködésben a hagyományos erők hírközpontjaival – alapkövetelmény. E hálózatos rendszer kialakításakor támaszkodni kell a műveleti terület alapvető híradó és informatikai hálózatára, amely modern korunkban túlnyomórészt digitális hálózati elemekből, közvetlen hálózati kapcsolatot lehetővé tévő réz és/vagy optikai vezetékes rendszerekből, nagy csatornakapacitást biztosító mikrohullámú átviteli vagy műholdas terminálokból áll.

A rendszerszemléletű megközelítés alapján törekedni kell a rendelkezésre álló technikai eszközök egységbe foglalására, figyelembe véve, hogy a komplex híradó és informatikai rendszer integráltsági foka az összetevő alrendszerek minőségétől függ. Mivel a különleges műveleti híradó és informatikai rendszerben megkülönböztethetünk analóg és digitális, valamint föld-föld és föld-műholdas összeköttetési módban üzemelő alrendszereket, ezért a híradás vezetési rendszerében már a szervezés folyamán indokolt a kapcsolati lehetőségek, az alrendszerek összeillesztési lehetőségeinek mélyreható vizsgálata.

A következő fejezetben meghatározom a különleges műveleti erők honi kiképzési rendezvényei és gyakorlatai híradó és informatikai támogatásának minimális katonai követelményeit.

3.4.1 A különleges műveleti vezetési pontok híradó és informatikai központjai

A különleges műveleti ezred törzse a honi kiképzések és gyakorlatok támogatására települhet önálló bázisra (előretolt műveleti bázis EMB) és a hagyományos erők fő harcálláspontjára (FH) és előretolt harcálláspontjára (EH), illetve az haderőnemi parancsnokság (hadműveleti

¹³⁷ A szilárdság a hírendszernek azon képessége, hogy feladatait az ellenség fegyvereinek, fegyverrendszereinek, valamint az elektronikai harceszközöknek az alkalmazása esetén is képes ellátni [102, p. 64.].

¹³⁸ A hírendszer mozgékony-sága alatt értjük a hírendszer azon képességét, amelynek segítségével lehetőség van a hírendszer gyors telepítésére, bontására, áttelepítésére, és a kialakult helyzetnek megfelelően felépítésének gyors átalakítására, megváltoztatására [102, p. 65.].

¹³⁹ A magas fokú készenlét a hírendszernek olyan állapota, hogy bármely időben és bármilyen helyzetben készen áll a csapatvezetéssel, a harceszközök irányításával kapcsolatos feladatok végrehajtására [102, p. 63.].

¹⁴⁰ A hírendszer áteresztő képessége a hírendszer számára egy meghatározott információmennyiség időegység alatti továbbítását jelenti [102, p. 65.].

szint) fő vezetési pontjára (FVP), vagy a stratégiai vezetési szint (Honvéd Vezérkar) fő vezetési pontjára. A különleges műveleti erők alkalmazási irányelvei című MH ÖHP kiadvány így fogalmaz: *„A különleges műveletek vezetéséhez és irányításához, valamint a tevékenység megtervezéséhez és megszervezéséhez szükséges vezetési pont(ok)nak és állományuknak a hadműveleti/hadszintér-parancsnokság közvetlen közelében, annak fizikai részeként, de izolációs szempontok figyelembe vételével kell települniük. Ez az elhelyezkedés támogatja a szükséges és elégséges információ- és adatáramlás feltételeinek biztosítását, valamint a különleges erők és más egységek, alegységek tevékenységének koordinációját.”* [48, p. 30.].

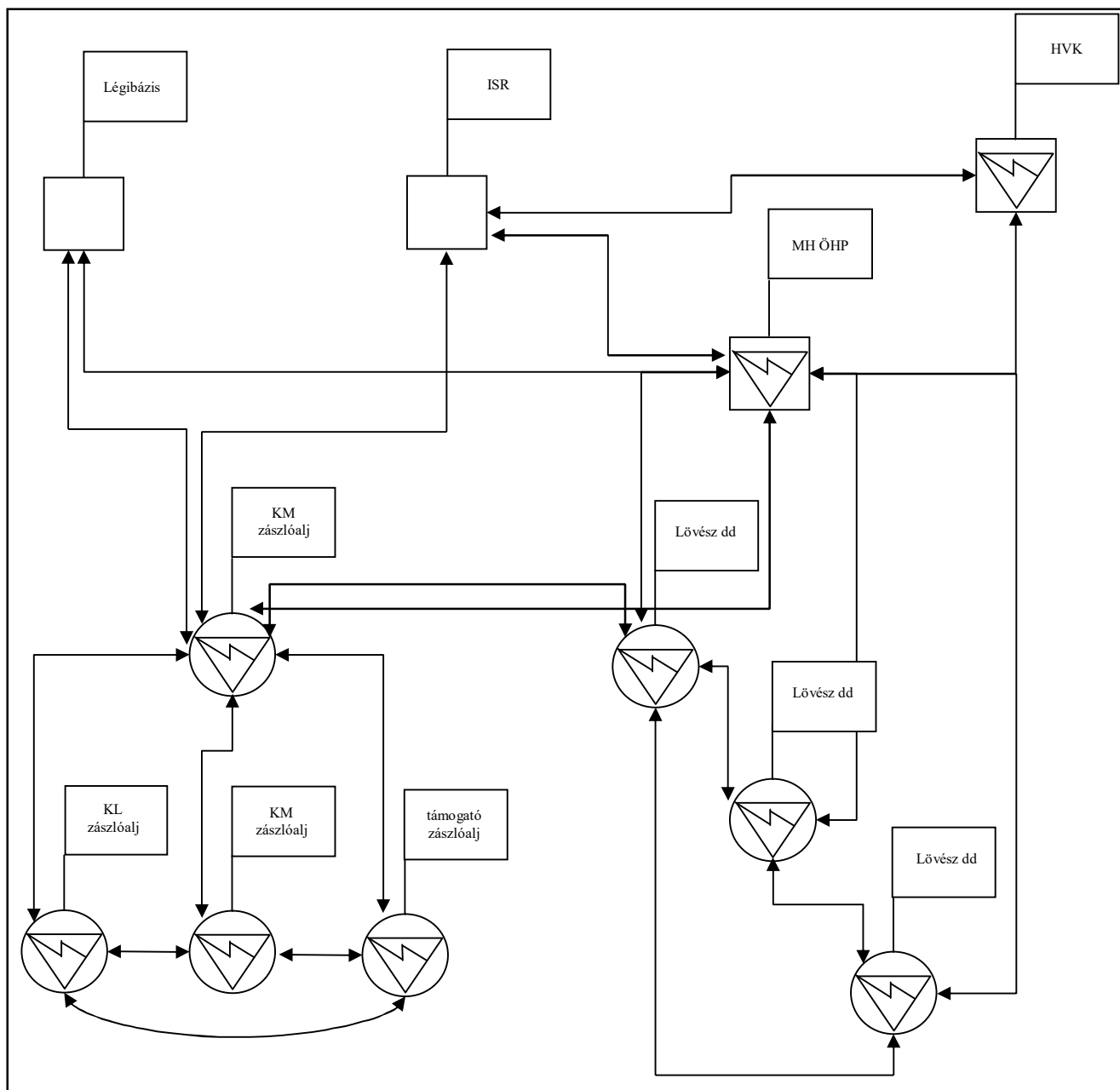
A hagyományos erők vezetési pontjába integrált különleges műveleti ezred előretolt műveleti bázisa alapvetően négy csoportosításból, a felderítő/hírszerző központból, a hadműveleti központból, a támogató központból és a híradó központból (vezetési pont hírközpont) áll. Műveleti indokkal a hadműveleti központ tartalmazhatja a feladatvégrehajtás szempontjából kiemelkedő jelentőségű felderítő/hírszerző elemeket is, amelyeknek a vezetési rendszerbe integrált alkalmazása a különleges műveletek végrehajtásakor elengedhetetlen.

Az EMB hírközpontjának feladata az információátvitel biztosítása az EMB-n belül, illetve az EMB és a különleges műveleti ezred zászlóaljai (fő harcálláspontjai FH), valamint más vezetési pontok között. Feladatának megfelelően képesnek kell lennie a hang- és az adatkommunikációs csatornák integrált biztosítására, az információk védelmére a vezetési pont üzemének szünetmentes, folyamatos támogatására.

A EMB hírközpontja tehát a különleges műveleti ezred híradó százada által telepített, a híradó és informatikai szakállomány és a rendelkezésre álló technikai eszközök csoportosítása a vezetési pont, valamint az alegységek, az előljárók-alárendeltek, továbbá az együttműködőkkel történő híradó és informatikai kapcsolat kialakítása érdekében. A hírközpont fő feladata a hang- és adatkommunikációs csatornák telepítése, üzemének felügyelete, karbantartása, az információbiztonsági követelmények biztosítása, ezen belül:

- a vezetési ponton belüli híradó és informatikai kapcsolatok kialakítása és felügyelete;
- a különleges műveleti ezred és alegységei (fő és tartalék harcálláspontjai) folyamatos kapcsolattartásának híradó és informatikai támogatása;
- a felderítő/hírszerző információkhoz való hozzáférés, a felderítő adatbázisok elérésének, az adatok folyamatos fel- és letöltésének támogatása;
- integrált együttműködés az előljáró és az együttműködő erők hálózatos híradó és informatikai rendszereivel.

A 12. ábrán a különleges műveleti erők és a hagyományos erők vezetési pont hírközpontjainak hálózatos kialakítását követhetjük figyelemmel.



12. ábra. A hírközpontok hálózatos kialakítása¹⁴¹

A különleges műveleti ezred EMB és zászlóaljai fő harcálláspontjainak hírközpontjai, valamint a különleges műveleti feladatok érdekében át/alárendelésre kerülő alegységek és fő harcálláspontjainak hírközpont-hálózata – szoros kapcsolatban a hagyományos erők fő vezetési pontjaival – adja az alapvető híradó és informatikai hálózat hírközpontjait, melynek fenn-

¹⁴¹ Szerkesztette: a szerző

tartása és folyamatos karbantartása a vezetési és irányítási szervek felelős intézkedését igénylik.

A különleges műveleti ezred előretolt műveleti bázis hírközpontja modulrendszerűen kialakított, a hang- és adat alapú rendszerek, az információk továbbítása alapján funkcionálisan szétválasztott, szolgáltatásaiban integrált rendszerelem. Biztosítja az EMB és más hírközpontok közötti információcserét, tehát a híradó és informatikai rendszer legfontosabb eleme. A különleges műveleti hírközpont az alábbi elemeket integrálja:

- a hírközpont vezetési pontja;
- rendező és csatornaképző központ;
- távbeszélőközpont;
- rádióközpont;
- futár és tábori posta részleg;
- áramellátó csoport;
- technikai biztosító csoport;
- forgószárnyas légijárművek ideiglenes vagy állandó fel- és leszállóhelye.

A hírközpont vezetési pontján a híradó és informatikai főnök/részlegvezető a híradó törzse élén szervezi a hírendszer elemeinek telepítését és áttelepítését, folyamatos üzemét, karbantartását és bontását. A rendező és csatornaképző központ biztosítja a rádiórelé csatornák kialakítását a vivő-, az erősítő-, és a rendező elemek folyamatos üzemével. A távbeszélőközpont összefogja a különleges műveleti ezred belső híradásának vezetékes áramköröit, valamint tartalmazza a más hírközpontokból érkező csatornák záró- és végződtető eszközeit. A rádióközpont tartalmazza a rádió adó-vevő csoportokat, a műholdas híradás integrált rendszereit, valamint felelős a saját erők követését megvalósító integrált azonosító rendszerek felügyeletéért. A futár és tábori posta részleg felelős az írott, a nyomtatott levelezés és a küldemények küldéséért/fogadásáért és elsődleges ügyviteli nyilvántartásáért. Az áramellátó csoport erős és gyengeáramú szakembereivel (energetikai szakemberek, villanyszerelők, műszerészek) biztosítja a vezetési pont energiaellátásának zavartalan kiszolgálását. A technikai biztosító csoport feladata a vezetési pont technikai (híradó, informatikai és információvédelmi) eszközökkel való ellátása, azok rendelkezésre állásának, karbantartásának biztosítása. A forgószárnyas légijárművek ideiglenes vagy állandó leszállóhelyének üzemeltetése, a légijárművek vizuális érzékeléséhez szükséges fénytechnikai támogatások, a folyamatos rá-

diókapcsolat – és lehetőség szerint légi navigációs biztosítás – fenntartása szintén a hírközpont szakállományának feladata.

A kis- és közepes teljesítménnyel kisugárzott elektromágneses energia felfedhetősége miatt a hírközpontok pontos települési helyét – a különleges műveleti vezetési ponton belül – a sugárzó (aktív) és a vételre alkalmas (passzív) rendszerelemek figyelembevételével gondosan kiválasztott helyen kell kijelölni. Figyelemmel kell lenni a sugárzó eszközök elektromágneses kompatibilitás vizsgálatának eredményeire, valamint a hírközpont áttelepíthetőségére is.

3.4.2 Közvetlen összeköttetések híradó és informatikai csatornái

A közvetlen összeköttetések csatornái a híradó és informatikai erők és eszközök összessége, amely közvetlenül a hírközpontok, a központok és a felhasználók, valamint a felhasználók-felhasználók közötti rádió, vezetékes, rádiórelé és műholdas technikai eszközöket foglalja magába. A közvetlen összeköttetések biztosítása elsődleges követelmény a vezetési és irányítási rendszerek tervezésekor. Az alkalmazandó csatorna kiválasztása és üzemeltetése az adott harcfelelathoz igazodó támogatási forma, amely a végrehajtandó feladat függvényében, a harc megvívásának fázisaiban priorizálásra kerül és folyamatosan átalakítható, átszervezhető.

3.4.2.1 Rádióforgalmi rendszerek kialakítása

A különleges műveleti erők elsődleges harcászati, valamint másodlagos és tartalék hadműveleti csatornáit rádióhálózatokra célszerű szervezni, amelyek lehetővé teszik a hírközpontok és a végrehajtó erők műveleti és híradó és informatikai központjai, harcjárművei és egyéni állományának egységes – az adott frekvenciák és üzemmódok alapján szervezett – rádióforgalmi rendszerekben való alkalmazását, a hálózati elemek folyamatos kapcsolattartását.

A rádióhálózatok kialakításánál nem csak a föld-föld (G/G¹⁴²), valamint föld-légijármű-föld (G/A/G¹⁴³) rádiókommunikációs kapcsolatot kell érteni, hanem a műholdas híradás (harcászati-hadműveleti és VSAT¹⁴⁴) eszközeinek alkalmazását is. A MH Rádióforgalmi Szakutasítás (HÍR/3) megfogalmazása szerint „A rádióhíradás rádióforgalmi rendsze-

¹⁴² Ground/Ground

¹⁴³ Ground/Air/Ground

¹⁴⁴ Very Small Aperture Terminal. VSAT rendszernek nevezzük az olyan műholdelérési szolgáltatásokat biztosító infokommunikációs rendszereket, amely űrszegmensből (műholdak), földi vezérlő/irányító elemekből és végponti felhasználói terminálokból állnak. A végponti terminálok üzem közben általában stabilan telepítettek, antennáik nem alkalmasak a műhold követésére. A földi rendszerelemek könnyen és gyorsan telepíthetőek, üzembe helyezhetőek, az alkalmazott parabola reflektor mérete nem haladja meg a 3 métert [112].

rekben kerül biztosításra. Rádióforgalmi rendszer rádióirányban vagy rádióhálóban szervezhető. Rádióirány alatt két egymással hírváltásra rendelt, közös forgalmi adatokkal ellátott rádióállomás forgalmi rendszerét, rádióháló alatt három, vagy ennél több egymással hírváltásra rendelt, közös forgalmi adatokkal ellátott rádióállomás forgalmi rendszerét értjük.” [111].

A különleges műveleti erők rádióhálózatainak kialakítására meg kell fogalmazni azokat a hadműveleti követelményeket, amelyek teljesítésével a vezetési és irányítási rendszer megbízható üzemeltetése biztosított. Meg kell határozni a szükséges mennyiségű és a megfelelő üzemmódban üzemelő technikai eszközöket (rádióállomások, átjátszók, stb.), a nyílt és a minősített (zárt) hang és adatkapcsolati képességek szintjeit [113]. Ennek megfelelően az alábbi rádiórendszer-követelményeknek kell teljesülniük:

- meghatározott számú vezetőállomás és tagállomás, a tagállomások és más tagállomások közötti, különböző rádióhálózatokban történő rádióforgalmazás (hang- és adatkapcsolatok) biztosítása;
- nyílt és a minősített (zárt) üzemmódok alkalmazásának lehetősége;
- a technikai/kiszolgáló erőknek képesnek kell lenniük a rádióhálózatok telepítésére/áttelepítésére, üzemeltetésére, karbantartására és bontására.

A rádióhálózatok alapvető harcászati-hadműveleti rádióeszközeinek meg kell felelni a következő feltételeknek:

- szoftver vezérelt rádió (SDR¹⁴⁵) szoftverfrissítési (fejlesztési) lehetőséggel;
- IP alapon szervezett rádióhálózati képesség;
- nyílt és minősített (zárt) csatornás hang- és adatkapcsolat biztosítása NATO minősítési szintig¹⁴⁶;
- szélessávú hang- és adatátviteli képesség (harcászati szinten 16-64 kbit/s, hadműveleti szinten legalább 38-116 kbit/s);
- szoftverrendszere tegye lehetővé az elektromágneses hullámok útján történő átprogramozást¹⁴⁷ a nyílt és a zárt (minősített) üzemmódokban, valamint ez az üzemmód legyen opcionálisan választható, kikapcsolható;
- a rádióterminálok rendelkezzenek beépített GPS vevővel;

¹⁴⁵ Software Defined Radio

¹⁴⁶ A rádióhálózat minősítési szintjének meghatározása hadműveleti tervezői feladat.

¹⁴⁷ Over The Air Re-keying – OTAR

- a rádióterminálok legyenek képesek geográfiai pozíciójuk továbbítására nyílt és minősített (zárt) üzemmódokban periodikusan, a rádiókészüléken történő hang és adatforgalmazástól függetlenül is;
- a rádiókészülékek legyenek képesek az együttműködésre (hang- és adatkapcsolatok) a hagyományos és egyéb együttműködő erők által üzemeltetett rádióállomásokkal, az ezekből létrehozott rádióforgalmi rendszerekkel;
- a rádiórendszer rendelkezzen frekvencia és kulcsmenedzsment szoftverrel, amely lehetővé teszi a hazai kiképzési és a harctéri (missziós) harcfeleladatok folyamán jelentkező, zárt csatornát igénylő szaktevékenységek folyamatos támogatását;
- megfelelő robusztus kivitelű berendezések az extrém rázkódási és időjárási (hőmérséklet, nedvesség/páratartalom, stb.) körülményei elviselésére;
- rendelkezzen gyors akkumulátor töltési lehetőséggel.

A vezetési pontok és tagállomások, a tagállomások és más tagállomások közötti híradó és informatikai összeköttetések hálózati tervezését úgy kell végrehajtani, hogy figyelembe kell venni az alábbi rádióháló és irányok kialakításának igényét. A különleges műveleti vezetési pont (EMB) és alárendeltjei, a magasabb parancsnokságok, valamint az együttműködők közötti rádióforgalmi rendszerek (rfr.):

A stratégiai vezetési pont, hadműveleti, parancsnokság irányában:

- stratégiai szint (fő vezetési pont) parancsnoki ultrarövid-hullámú (URH¹⁴⁸), C, és Ku sávú¹⁴⁹ rfr.: a közvetlen parancsnoki kapcsolattartás elsődleges formáját biztosítja, amelyet a stratégiai szint FVP települése esetén szükséges aktiválni;
- stratégiai szint (fő vezetési pont) riasztási és jelentési rfr. (URH, C, Ku sávú): a parancsnok és törzs közvetlen kapcsolattartásának, a jelentések megküldésének elsődleges csatornáját biztosítja;

¹⁴⁸ Ultrarövid-hullámú frekvenciatartomány: A Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) és a Nemzetközi Rádiószabályzat (RR) alapján a 30-300 MHz frekvenciatartományba (méteres hullámtartomány) eső frekvenciaértékeket felhasználó elektromágneses spektrum-rész [114].

¹⁴⁹ Mikrohullámú tartomány: A mikrohullámú frekvenciasáv tekintetében, a kereskedelmi VSAT rendszerek leggyakrabban a C (uplink frekvencia 5925 MHz - 6425 MHz, downlink 3700 MHz - 4200 MHz) sávban és a Ku (uplink frekvencia 14000 MHz - 14500 MHz, downlink frekvencia 11700 MHz - 12200 MHz) sávban üzemelnek. Az átviteli adatsebesség a 64 - 512 kbit/s átlagos értéktől akár a megabit/s nagyságrendű értékekig változhat, az alkalmazási követelmények és az előzetes rendszer-kalibráció függvényében [115].

- stratégiai szint (fő vezetési pont) felderítő/hírszerző rfr. (URH, C, Ku sávú): a közvetlen parancsnoki és törzs kapcsolattartásának, a jelentések megküldésének elsődleges csatornáját biztosítja;
- hadművelleti parancsnokság ügyeleter rfr.: meg kell teremteni a kapcsolattartás lehetőségét a hadművelleti parancsnokság rövidhullámú (RH¹⁵⁰) és ultrarövidhullámú rádiórendszereivel, amennyiben az előjáró vezetési pontjaival a rádióösszeköttetés megszakad.

A 13. ábrán a különleges művelleti ezred, a stratégiai és a hadművelleti parancsnokság, valamint a közvetlenül együttműködő lövészdandár rádiófrekvenciás rendszereit követhetjük figyelemmel. A harctámogató (ISR) zászlóalj szerepe az értekezés alfejezeteiben részletesebben kifejtésre került, a különleges műveletek felderítő/hírszerző igényének hangsúlyozása érdekében a megbízható műholdas (elsődleges) és föld/föld (másodlagos) rádiókapcsolat kialakítása a műveletek sikerére döntő fontosságú. Tehát a harctámogató (ISR) zászlóalj kapcsolattartása minden vezetési szinttel indokolt és rendkívüli jelentőségű.

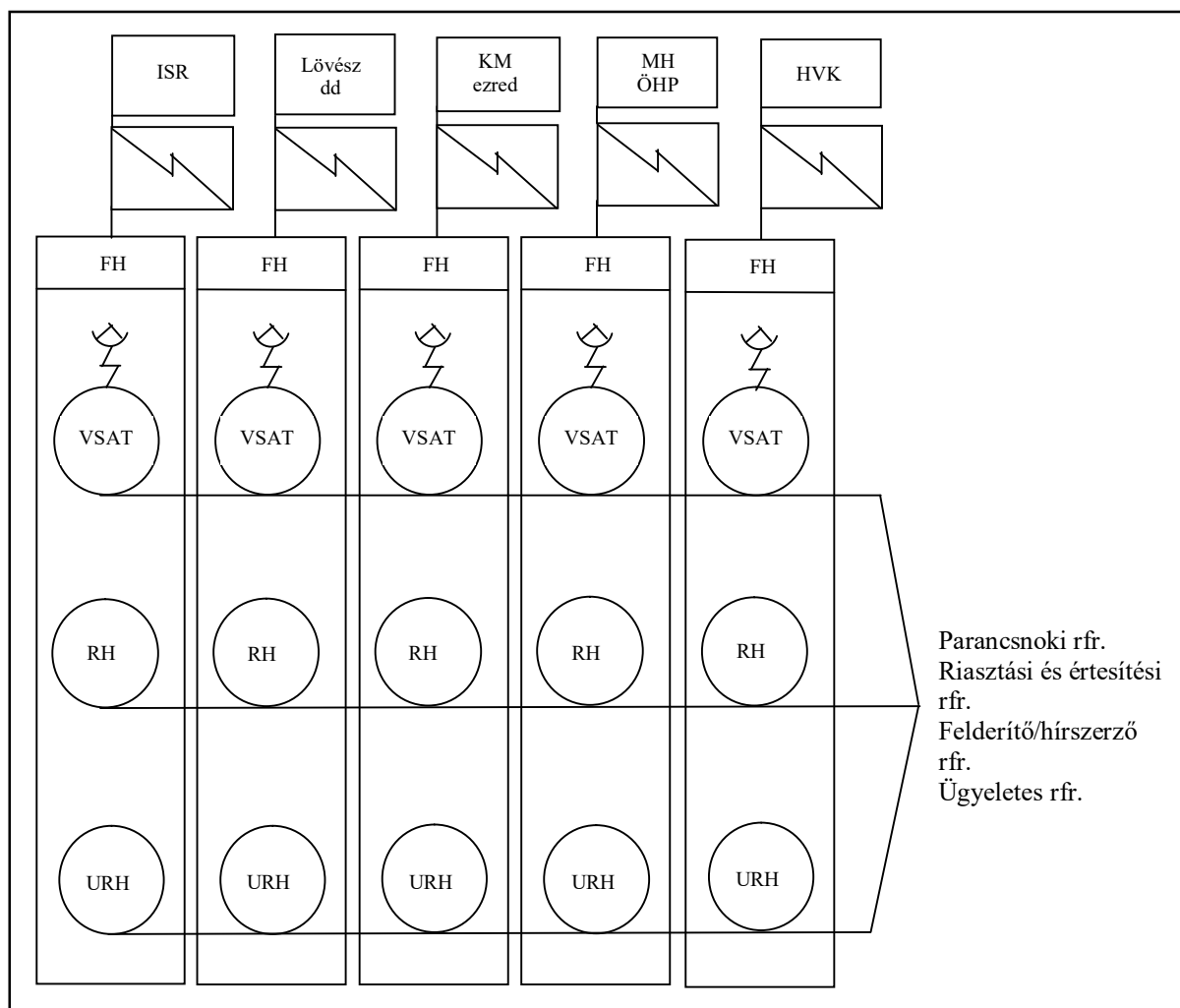
A különleges művelleti erők és a közvetlenül együttműködő hagyományos erők rádióforgalmi hálózatai az alábbiak szerint alakíthatóak ki:

- vezetési rfr. (RH/URH): az EMB és a különleges művelleti zászlóaljak parancsnokainak közvetlen kapcsolattartását segíti elő (külön feladatszabás esetén aktiválható);
- riasztási és értesítési rfr. (RH/URH): az EMB és a különleges művelleti zászlóaljak jelentő rendszereinek kapcsolattartását biztosítja;
- felderítő rfr. (URH): a felderítő/hírszerző jelentések továbbítását teszi lehetővé;
- harcászati/hadművelleti rfr. (RH/URH): az EMB hadművelleti részleg (G3¹⁵¹) és a kötelékszázlójak hadművelleti részlegeinek (S3¹⁵²) kapcsolattartását biztosítja;
- logisztikai rfr. (URH): a különleges művelleti kötelékszázlójak logisztikai támogató erőinek közvetlen kapcsolattartását biztosítja;
- tűztámogató rfr. (URH): a különleges művelleti kötelékszázlójak közötti tűztámogatási koordináció biztosítására;

¹⁵⁰ Rövidhullámú frekvenciatartomány: A Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) és a Nemzetközi Rádiószabályzat (RR) alapján a 3-30 MHz frekvenciatartományba eső frekvenciaértékeket felhasználó elektromágneses spektrum-rész [114, pp. 25-32.].

¹⁵¹ Group3 – Hadművelleti főnökség (ezred/dandár szinten)

¹⁵² Section3 – Hadművelleti részleg (zászlóalj/század szinten)



13. ábra. A hagyományos és a különleges műveleti erők rádióforgalmi rendszerei¹⁵³

- a közvetlenül együttműködő lövészdandár/lövészszázalóalj parancsnoki rfr. (RH/URH, C és Ku sávú): lehetővé teszi a különleges műveleti és a hagyományos erők parancsnokainak közvetlen kapcsolattartását (külön feladatszabás esetén aktiválendő);
- a közvetlenül együttműködő lövészdandár/lövészszázalóalj jelentési (koordinációs) rfr. (RH/URH, C és Ku sávú): lehetővé teszi a különleges műveleti és a hagyományos erők jelentési rendszereinek üzemét;
- a közvetlenül együttműködő lövészdandár/lövészszázalóalj törzsének rfr. (RH/URH, C és Ku sávú): a különleges műveleti és a hagyományos erők törzsmunkáját hangolja össze, teszi lehetővé;

¹⁵³ Szerkesztette: a szerző

- a közvetlenül együttműködő logisztika alegységek rfr. (URH): támogatja a logisztikai vezetést (erők és eszközök arányos elosztását és felhasználását);
- együttműködő erők (kormányzati szervek¹⁵⁴, nem-kormányzati szervek¹⁵⁵, társ fegyveres és rendvédelmi szervezetek) koordinációs rfr. (RH/URH, C és Ku sávú).

A különleges műveleti erők rádióforgalmi rendszereit úgy kell megszervezni, hogy biztosítsa az együttműködést a hagyományos erők rádióforgalmi rendszereivel, lehetőséget biztosítson a hálózati redundanciára és támogassa a közösen üzemeltetett rádióforgalmi rendszerekbe történő belépés lehetőségét. A harcászati-hadműveleti feladat függvényében lehetőséget kell biztosítani a különleges műveleti ezred saját RH/URH rádióforgalmi rendszereinek szervezésére. Ebben az esetben a rádióforgalmazási szabályok betartása/betartatása, az okmányok pontos vezetése kiemelten fontos, hiszen a különleges műveleti tevékenységek jellemzője, hogy rejtetten, fedetten hajtják végre, ezért a műveletet követő tapasztalat feldolgozásban fontos szerepet játszik a rádióforgalmi rendszerhez kapcsolódó dokumentációk feldolgozása is.

Kiemelt jelentőségű a rádióhíradás szervezésekor, hogy – mivel a felkészítésnek törekedni kell a kiképzési rendezvény harcszerű végrehajtásra – a rádiócsatornák zárására fokozott figyelmet fordítsanak.

A különleges műveleti zászlóalj feladatvégrehajtása szempontjából kiemelt fontosságú a különleges műveleti csoport (KMCS) rádióhálózatának szervezése. A KMCS-n belüli rádiófrekvenciás rendszerek az alábbiak (14. ábra):

- parancsnoki riasztási és értesítési rfr. (URH): a KMCS parancsnokának meg kell teremteni a képességét a magasabb parancsnokság ultrarövid-hullámú rádióhálózába történő belépésre;
- parancsnoki vezetési rfr. (RH/URH): azonos rádióhálóban összekapcsolja a KMCS vezetését és operátorait;
- felderítő rfr. (URH): a felderítő altiszt rádióberendezése a része az adott különleges művelet felderítő támogató rádióhálójának (több különleges műveleti csoport együttes művelet végrehajtása folyamán);
- hadműveleti rfr. (RH/URH): a KMCS hadműveleti altiszt rádióeszköze a része az adott különleges művelet hadműveleti rádióhálózatának (több különleges műveleti csoport együttes művelet végrehajtása folyamán);

¹⁵⁴ Governmental Organization – GO

¹⁵⁵ Non-Governmental Organization – NGO

- a szakterületek operátorai (fegyverspecialista, műszaki, híradó és egészségügyi) számára külön-külön (például a műszaki szenior altiszt és a műszaki junior tisztes között, igény esetén) létrehozott rádióirányok, a csoport szétbontakozása esetén a szakmai koordináció támogatására (URH). Ez a megoldás alapos mérlegelést igényel a műveleti hatékonyság figyelembe vételével;
- megosztott¹⁵⁶ csoport rádióháló (URH): megosztott KMCS esetében indokolt a megosztott (csökkentett létszámú, vagy kettő vagy több részre választott) csoportokat külön-külön rádióhálóba szervezni;
- CAS¹⁵⁷ és MEDEVAC¹⁵⁸ vagy CASEVAC¹⁵⁹ rfr.: a segélykérés-funkciójú rádióhálóba történő belépés képességét minden rádiókészülék (felhasználó) számára biztosítani kell, jóllehet a KMCS parancsnoka szabályozza a segélykérő személyét és feladatait sérülés vagy tüztámogatás kérése esetén.

A KMCS rádióhálóinak szervezése a PACE szervezési modell fokozott figyelembe vételét igényli. Mivel a KMCS parancsnokához kerül a döntési jog a feladatvégrehajtás folyamán, a parancsnoki döntések támogatása nagyfokú flexibilitást és redundanciát (frekvenciák/rádiócsatornák és üzemmódok váltott alkalmazása) feltételez, magas szintű rendelkezésre állás mellett. Más megközelítésben a különleges műveleti csoporton belüli híradás követelményeit egyeztetni kell a csoport előljáró szerveinek rádióforgalmi rendszereinek szervezési követelményeivel, az esetlegesen azonos, vagy közeli frekvenciák/csatornák alkalmazásának kizárása, a megfelelő szintű harcászati műholdas kapcsolat folyamatos fenntartása, valamint a tüztámogatási és a vészhelyzeti csatornák állandó üzemének biztosítási igényével.

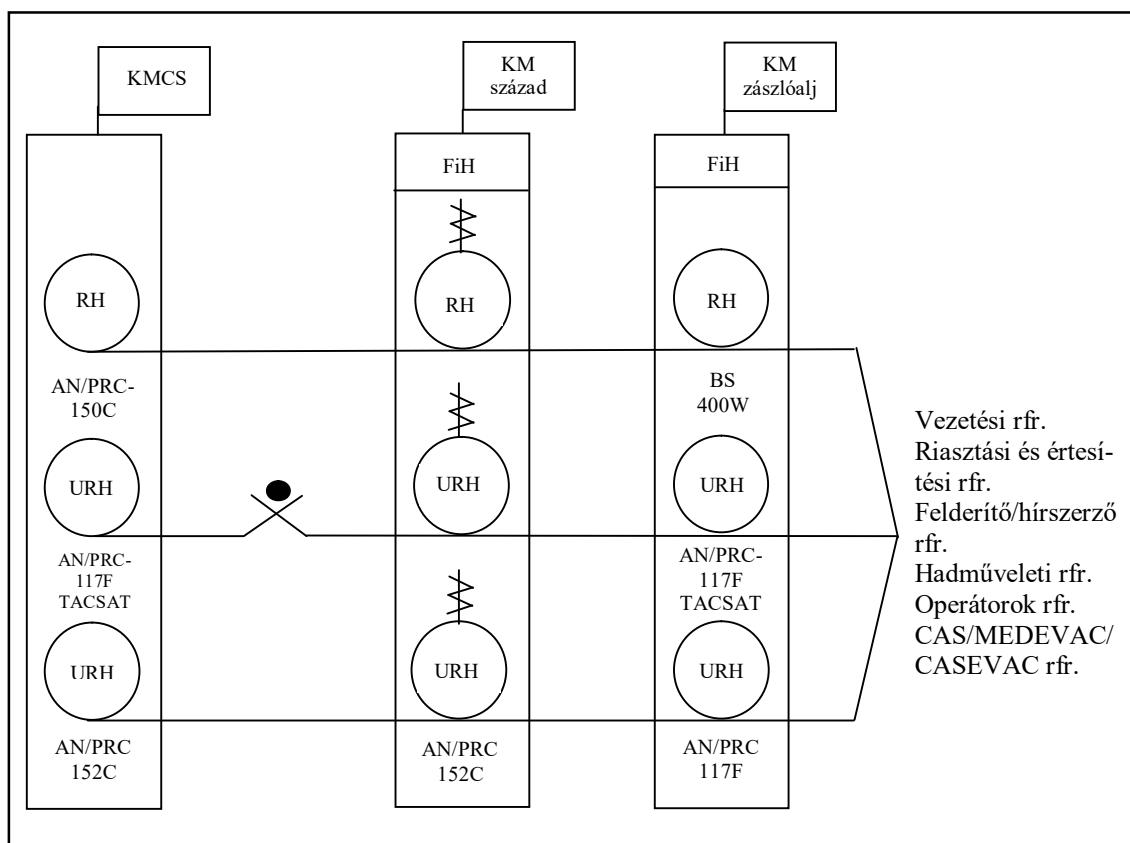
A RH/URH, C és Ku sávú (VSAT) [112, pp. 97-98.] rádiófrekvenciás rendszerek aktivizálása harcászati szinten többnyire nem egyszerre történik. Elsősorban az URH rendszerek aktivizálása elsődleges a vezetési pontok és alegységek, a KMCS-k és az operátorok között, azonban az alkalmazási/települési távolságuk függvényében az RH rendszerek üzeme akár együttesen is lehetséges.

¹⁵⁶ Megosztott csoport (split-team): A KMCS alapszervezésében a létszám 12 fő. A csoportparancsnok és helyettese, a rangidős hadműveleti és felderítő altiszt, valamint a szenior és junior fegyver-, műszaki-, híradó-, egészségügyi specialisták alkotják a KMCS-t. Műveleti alkalmazás esetén előfordulhat olyan feladat, amikor egyedien összeállított csoport alkalmazására van szükség, vagyis nem minden csoporttag alkalmazása indokolt, illetve a különleges műveleti csoport kiegészítendő specialistákkal.

¹⁵⁷ Close Air Support – közvetlen légitámogatás

¹⁵⁸ Medical Evacuation – orvosi segítségnyújtás/kimenekítés

¹⁵⁹ Casualty Evacuation – sérült kimenekítése (vészhelyzetben)



14. ábra. A különleges műveleti zászlóalj rádióforgalmi rendszerei¹⁶⁰

A különleges műveleti kinetikus és nem kinetikus műveletek folyamán mind a hang, mind az adatkapcsolati rádióösszeköttetések szerepe jelentős, azonban az adatátviteli képesség egyre inkább meghatározóvá válik a műveletek tervezésénél és a rádióforgalmi rendszerek szervezésekor, azok aktivizálása esetén. A hálózat nyújtotta szolgáltatások kialakításakor tehát nagy figyelmet kell fektetni a megfelelő adatátviteli képesség (sávszélesség) tervezésére – elsősorban felderítő/hírszerző vonatkozásban – a megnövekedett információtovábbítási igények kielégítésére.

3.4.2.2 Rádiórelé hálózat szervezése

A különleges műveleti erők előretolt műveleti bázisa és a hagyományos erők fő harcálláspontjai, valamint az előjáró (parancsnoki feladatszabás esetén telepített és üzemeltetett) rádiórelé hálózatához a kapcsolódást biztosítani kell. A rádiórelé híradás szervezése, a technikai eszközök telepítése és üzeme, mint redundáns hálózati összeköttetési forma valósulhat meg, ahol előnyben kell részesíteni a digitális hálózati hadviselés eszközparkjához illeszthető rádiórelé

¹⁶⁰ Szerkesztette: a szerző

berendezéseket, amelyeket – együttműködésben a hagyományos erők rádiórelé állomásaival – rádiórelé rács¹⁶¹ és tengely/irány¹⁶² szerint lehet szervezni. Az ily módon kialakított alhálózat elemei a relé végponti készülékek, átjátszó állomások és csomóponti állomások. A harctámogató zászlóalj relé kapcsolatai szempontjából nagyon fontos, hogy több szinten, több relé állomással legyen közvetlen kapcsolatban, mivel a felderítő/hírszerző információkhoz való hozzáférést ezen a redundáns csatornán is biztosítani kell.

A rádiórelé összeköttetés széleskörű lehetőséget biztosít a rádiórelé csatornákkal való manőverezésre, azok kirendezésére és igény esetén rugalmas átszervezésére [116]. Mivel a hagyományos erők híradó és informatikai tervezésének részei a rádiórelé állomásokkal megvalósított hálózatos rendszerek, ezért a különleges műveleti erők szempontjából is minimális katonai követelmény ezen rendszerekhez való csatlakozás képessége. A rádiórelé végpontok illetve csomóponti állomások a hagyományos erők vezetési pontjai, illetve az adott műveleti terület alap hírhálózata részeként megteremti a kapcsolódást a különleges műveleti EMB, a hagyományos erők állandó és tábori vezetési pontjai, valamint a műveleti terület alap infokommunikációs hálózata között.

3.4.2.3 Vezetékes hang (távbeszélő) és adatátviteli (telefax) rendszerek szervezése

A nemzeti különleges műveleti erők vezetékes híradása alapvetően betagozódik a hagyományos erők vezetékes híradó és informatikai rendszereibe. Mivel a különleges műveleti erők – feladataik függvényében – nagyfokú döntési és mozgási önállósággal rendelkeznek, a különleges műveleti vezető szervek támogatására minden esetben, a parancsnoki feladatszabás függvényében, a század figyelő harcállásponton szükséges kialakítani vezetékes analóg és/vagy digitális távbeszélő és telefax hálózatot.

A különleges műveleti erők előretolt műveleti bázisán – közösen a hagyományos erők fő harcálláspontjával, vagy a stratégiai/hadműveleti parancsnokság települési helyén – minden esetben ki kell építeni az analóg és/vagy digitális hang és adatátvitelre képes távbeszélő és távíró/telefax rendszereket a folyamatos parancsnoki és törzs kapcsolattartás, valamint a felderítő/hírszerző információk elérése érdekében.

¹⁶¹ Rács szerinti tervezési mód a fő és kisegítő hírtengelyek és egyéb hírközpontok széles körű alkalmazásával létesített rendszer. A hírközpontokat a rács csomópontjain, a tengely és haránt irányok találkozásában célszerű telepíteni.

¹⁶² Tengely és irány szerinti tervezési mód alapján egy adott katonai szervezet vezetési pontjairól a meghatározott vezetési pontokra vagy egyéb pontokra a különféle híradó és informatikai hálózatokkal közvetlenül vagy közbenső központokon keresztül létesíthet összeköttetéseket. A tengelyt általában a vezetési pontok között különböző nemű híradó eszközökkel és megfelelő csatornaszámmal kell létesíteni és a vezetési pontok áttelepülésének irányába kell továbbfejleszteni.

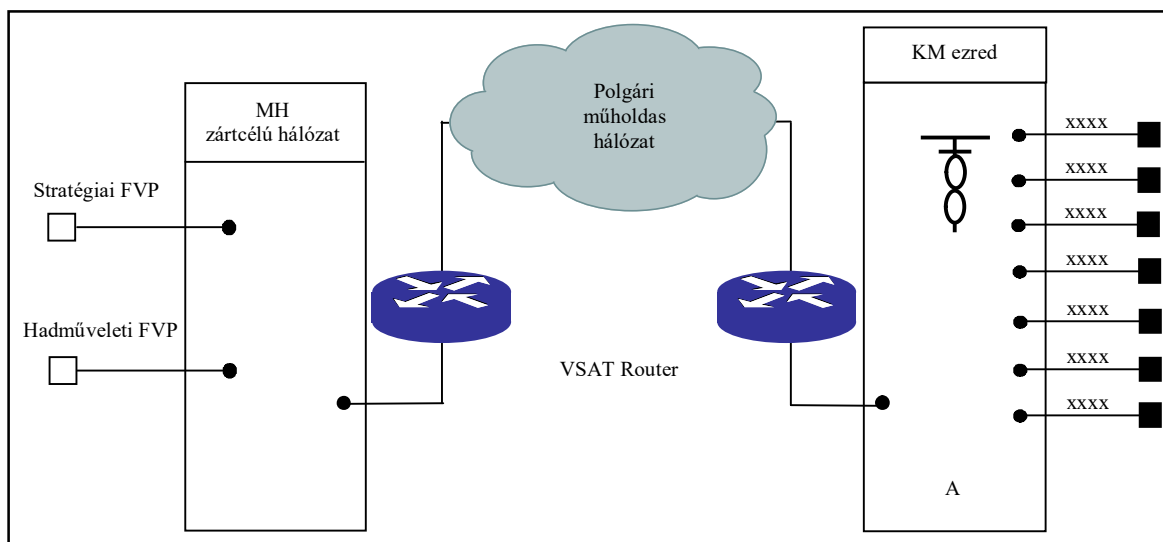
A vezetékes rendszerek szervezésekor alapvetésként kell tekintenünk, hogy minden esetben kapcsolódni kell az előljáró szerv(ek) vezetékes hálózataihoz. Ennek hálózati biztosítása – a vonatkozó NATO ügyirat alapján – az előljáró kötelessége [105, p. 14.]. Kiképzési rendezvények, különösen nemzetközi gyakorlatok és felkérések esetében az előljáró vezetékes távbeszélő és telefax rendszere eltérő lehet a nemzeti vezetékes rendszerektől, ezért a híradásszervezés koordinációjában nagy hangsúlyt kap a műveleti előljáró rendszerterve.

Az alárendelt zászlóaljok és századok, parancsnokok és törzsek tekintetében biztosítani kell az analóg és/vagy digitális távbeszélő és telefax szolgáltatás elérését. Az előretolt műveleti bázis vezetékes híradásának kiépítése, eszközeinek biztosítása a különleges műveleti ezred híradó századának feladata, míg a kötelék zászlóaljok saját szakállományukkal hajtják végre a zászlóaljok vezetési pontjaihoz történő csatlakozást, valamint alrendszereik kialakítását.

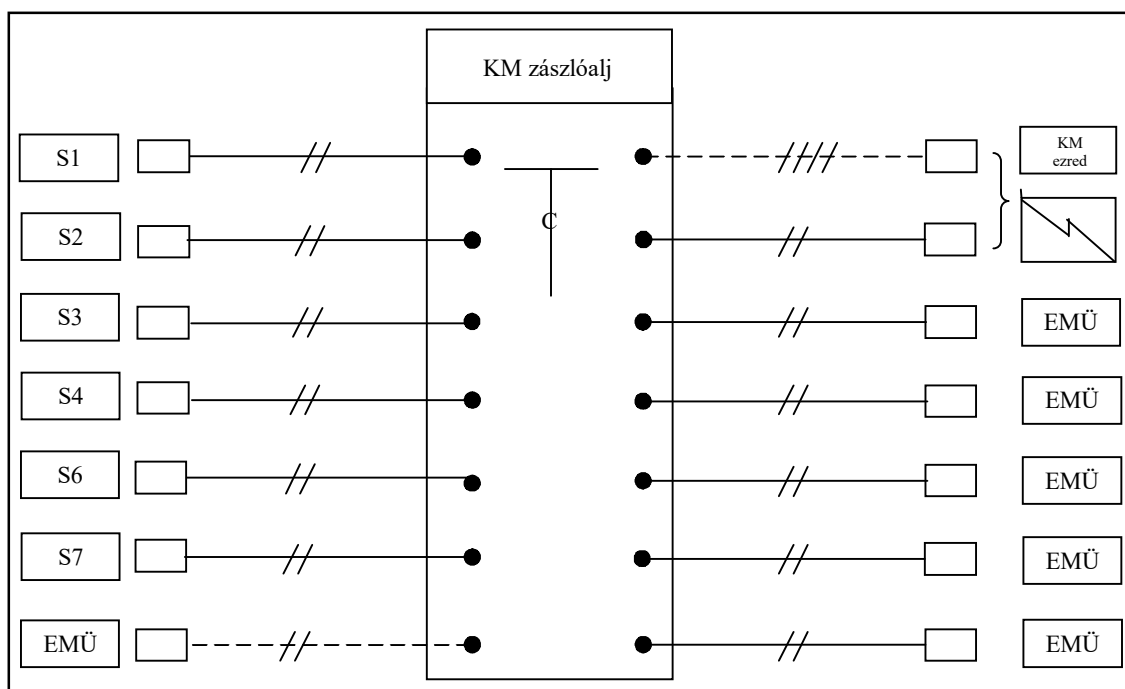
A Magyar Honvédség által a polgári szolgáltatótól bérelt VSAT rendszeren keresztül – az érvényben lévő nemzeti szolgáltatási szerződés alapján (2015) – alapesetben nyolc, bővítéssel legfeljebb 12 hangátviteli csatorna folyamatos üzemét lehet biztosítani. A hangcsatornák analóg (RJ-11) és frakcionált E1 interfészen is átadhatók, akár vegyesen is. Egy analóg hangcsatorna G.711 kódolással, tömörítés nélkül kerül átvitelre, amely lehetővé teszi nemzeti minősítésű csatornazáró eszköz(ök) csatlakoztatását és az analóg hang- és adatcsatorna (telefax) zárását. A további hangcsatornák G.729 kódolással, veszteséges tömörítéssel kerülnek átvitelre [117].

A különleges műveleti erők zászlóaljai vezetékes hálózatkiépítése – a különleges művelet zászlóaljra vonatkoztatva – a 15. ábrán követhető figyelemmel. A kötelék zászlóaljok analóg és/vagy digitális telefonközpontokon keresztül osztják ki távbeszélő és telefax mellékeiket, alakítják ki a vezetékes kapcsolat lehetőségét a hagyományos erők katonai szervezeteivel, valamint az együttműködő erőkkel.

A vezetékes kapcsolattartást a Magyar Honvédségben rendszeresített kapcsolóközpontokra és vezetékes átviteli közegekre kell tervezni két vagy négyhuzalos áramköri kialakításban, figyelembe véve a távbeszélő és telefax szolgáltatások igényét. Az alacsonyabb vezetési szinteken (különleges műveleti csoport és század) megoldás lehet az analóg vezetékes rendszerek telepítése és üzemeltetése is, azonban a modern hadviselési eljárások híradó és informatikai támogatási követelményei megkövetelik a digitális kapcsolóközpontok és végponti készülékek szervezését, telepítését és üzemét, a gyors áttelepítés követelményeinek szem előtt tartásával.

15. ábra. Vezetékes összeköttetésének VSAT-támogatása¹⁶³

A különleges művelti erők vezetékes hang és adatkapcsolatainak minimális katonai követelménye, hogy a parancsnoki feladatszabásban meghatározott alegységek felé a folyamatos kapcsolattartás lehetőségét meg kell teremteni, azaz az alegységeket akár szakasz szintig bezárólag be kell illeszteni a vezetékes hálózati rendszerbe (16. ábra).

16. ábra. A különleges művelti zászlóalj vezetékes kapcsolatai¹⁶⁴

A 17. ábrán a VSAT rendszerhez csatlakoztatott alhálózati aktív kapcsolóelemeken IP-telefonkészülékek, valamint igény és lehetőség szerint számítógépek és analóg telefax készül-

¹⁶³ Szerkesztette: a szerző (művelti tapasztalatai alapján)

¹⁶⁴ Szerkesztette: a szerző

lékek csatlakoztathatóak. E konfiguráció lehetővé teszi a modern digitális hálózati vezetékes kapcsolat kialakítását, amellyel lehetővé válik a fejlesztett digitális végponti telefonkészülékek kiterjesztett szolgáltatású üzeme, amely többek között tartalmazza az LCD¹⁶⁵-kijelzős hívószám és szolgáltatás megjelenítését, hálózati konfigurációt, DHCP¹⁶⁶, PPPoE¹⁶⁷ és PoE¹⁶⁸ protokolltámogatást, beépített hálózati kapcsolóelemeket, több hálózati csatorna egyidejű kezelését, a készülék belső telefonkönyvét, konferenciahívást és az egyéni csengőhangok kialakítását.

Az ábrán követhető változat szerint a WAN hálózatról útválasztó továbbíthatja a jeleket a 100BaseTX hálózaton¹⁶⁹. Az IP telefonhálózatot az útválasztót követően transzport aktív kapcsolóelem szolgálja ki 100BaseFX [118] hálózati kapcsolaton keresztül SFP¹⁷⁰ optikai portokkal¹⁷¹. A telefonhálózat kialakítása megvalósulhat optikai kábellel és rézkábellel egyaránt, ez utóbbi esetben azonban figyelembe kell venni a villámcsapással szembeni védtetését is. A média konverter – hálózati alkalmazása esetén – megvalósítja a soros (réz alapú) – optikai átalakítást¹⁷², míg a PoE a szükséges tápfeszültséget biztosíthatja. A Magyar Honvédség jelenleg Ethernet-médiakonvertereket¹⁷³ használ.

A hálózatos kialakítás megköveteli újabb és újabb hálózati végpontok (IP telefonok és analóg, digitális telefax készülékek) kiosztásának és üzemeltetésének lehetőségét, ezért a különleges műveleti erők hazai kiképzési rendezvényeinek és gyakorlatainak vezetékes híradása szervezésénél is törekedni kell a vonali (csatorna) redundancia kialakítására valamint – a rendelkezésre álló technikai eszközök bázisára építve – a mind magasabb szolgáltatási színvonal elérésére.

¹⁶⁵ Liquid Crystal Display

¹⁶⁶ Dynamic Host Configuration Protocol, azaz Dinamikus Állomáskonfiguráló Protokoll. Szerver-kliens alapú protokoll, alkalmazásával a TCP/IP hálózatra csatlakozott számítógépek (kliensek), mint hálózati végpontok automatikusan megkapják a hálózat használatához szükséges beállításokat (hálózati cím IP, alhálózati maszk, alapértelmezett átjáró).

¹⁶⁷ Point to Point Protocol over Ethernet

¹⁶⁸ Power over Ethernet adapter kit: a tápfeszültséget biztosító adapterek az aktív hálózati eszközök tápfeszültség igényét biztosítják az alkalmazott vezetéktípus felhasználásával.

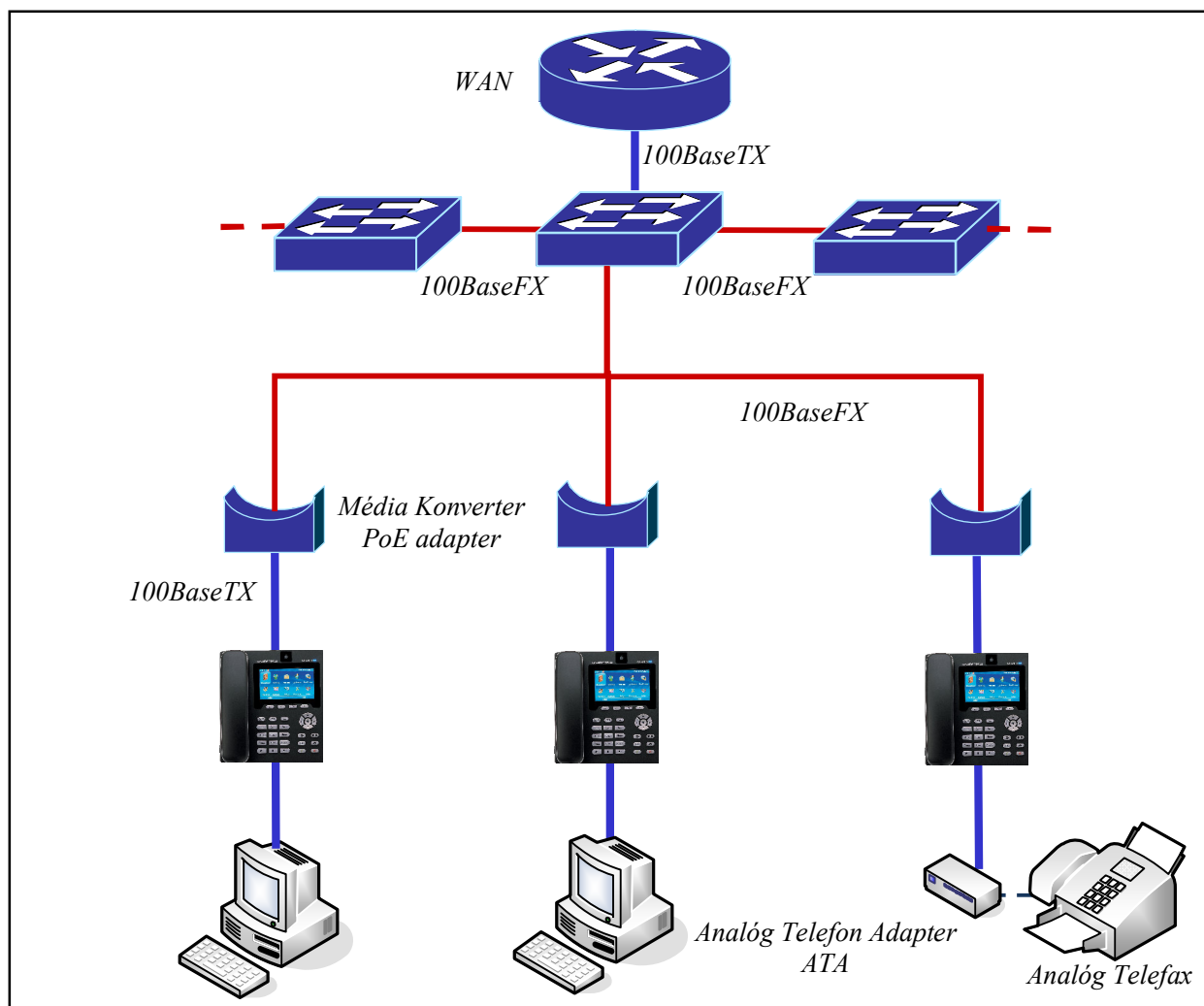
¹⁶⁹ 100BaseTX – a gyors Ethernet (fast Ethernet szabvány: IEEE 802.3u, 1995) az 5-ös kategóriájú csavart érpárokkal való kábelezési megoldás, ami lehet réz-alapú és optikai kábelezés is. Mindkét kábelezés esetén irányadó az átvitelre szükséges sávszélesség értéke [119].

¹⁷⁰ Small Form-Factor Pluggable: Egyszerűen cserélhető, kisméretű, a nagy átviteli sebességekre tervezett optikai csatlakozóelem (CISCO Catalyst 3750/3560/2970 Series).

¹⁷¹ 100BaseFx – Irányonként egy-egy többmódusú optikai szálat alkalmaz. Az átviteli sebesség legfeljebb a 100 Mb/s érték duplex üzemmódban, míg a kábelezés maximális hossza (hálózati aktív eszközök és a végpontok között) elérheti a 2000 métert.

¹⁷² A soros-optikai átalakítók jel-átalakítók, amelyek RS-232 vagy RS-422/485 jelet továbbítanak optikai szálon keresztül.

¹⁷³ Ethernet- médiakonverterek: Megvalósítja az elektromos jelek átalakítását a bejövő STP/UTP kábeltől, majd továbbítja multimódusú optikai szálon keresztül.



17. ábra. A VSAT-ról lecsatlakoztatott IP-alapú rendszerek [120]

3.4.2.4 Informatikai hálózatok szervezése

A modern hadszíntéren az informatikai hálózatok létjogosultsága megkérdőjelezhetetlen. A szoftvervezérelt rádiórendszerek, alapvetően IP-alapú hálózatba szervezett törzsvezetési és irányítási rendszerek, a törzsmunka számítógép-alapú automatizálása egyre növekvő igény-szintet támaszt a híradó és informatikai szakállomány számára egy megfelelően kialakított, redundáns informatikai rendszer szervezésére, amely felgyorsítja és megkönnyíti mind a parancsnoki- és törzsmunka, mind a művelettervezés lépéseit.

Az informatikai alhálózat – mint a különleges műveleti erők alap hírhálózatának része – szervezése, a hadműveleti és az alkalmazói követelmények, a perspektivikus szolgáltatások meghatározása, összeállítása parancsnoki döntést és feladatszabást igényel. A hálózatalapú hadviselés és a hatásalapú műveletek korában célszerűen meg kell fogalmazni azokat a köve-

telményeket és szolgáltatásokat, amiket a különleges műveleti erők informatikai alrendszerének biztosítania kell.

A múlt évezred utolsó évtizedeiben, a hidegháború időszakában a katonai kutatások és fejlesztések részesültek előnyben a NATO tagországok technikai fejlesztései területén. Az évezred végére ez a folyamat megfordult és – a védelmi költségvetések arányos csökkentésével – immáron a polgári életben történtek meg azok a beruházások, amelyek többek között az informatikai rendszerek fejlesztésére irányulnak. E fejlesztések nem csak potensebb végponti mikroszámítógépek¹⁷⁴ tervezésében nyilvánulnak meg, de a számítógépek és nagyobb teljesítményű szerver berendezések közötti átviteli utak egyre nagyobb sávszélességű kialakításában is.

Ahogy a polgári életben gyorsan terjednek, úgy a nemzeti haderők is mind nagyobb számban fogadják be és alkalmazzák az informatikai fejlesztések produktumait és szolgáltatásait. A nemzeti különleges műveleti erők informatikai hálózatának kialakításakor tehát kötelező figyelemmel követni a polgári fejlesztéseket és átvenni azokat a megoldásokat (hardver és szoftver elemeket, a biztosított szolgáltatásokat), amelyek biztosítják, fenntartják a műveleti hatékonyságot.

Természetesen a polgári vállalkozások már szakosodtak a katonai kivitelű informatikai eszközök, berendezések gyártására és forgalmazására, azaz a hadiipari megrendelések egyre növekvő mennyiségben tartalmazzák a hálózati hadviselésben eredményesen alkalmazható, IP-alapú rendszerbe foglalható rádió- és számítógép rendszereket. A különleges műveleti erők informatikai támogatásának szervezésekor célszerű számolni nem csak a katonai kivitelű informatikai eszközökkel, hanem a törzsmunkát támogató hagyományos asztali informatikai rendszerelemekkel (asztali számítógép, nyomtató, lapolvasó, stb.) is.

A NATO tagországokban a széleskörű szolgáltatásokat nyújtó, komplex informatikai hálózat kialakítása elsődlegességet élvez [121]. A rendszerkialakítás elvi elgondolását a Hálózatközpontú Hadviselés (NCW) NATO-elv határozza meg [122]. Az NCW technikai elgondolása, hogy a nemzetek által üzemeltetett informatikai hálózatok rendelkeznek informatikai átjáró-rendszerrel, amely lehetővé teszi a minősítési szint csökkenése nélküli adatmegosztást a hálózati elemek között, ezáltal biztosítja a vezetési fölény kialakítását a vezetési és irányítási rendszerek alkalmazásával [123].

¹⁷⁴ A kereskedelmi forgalomban megvásárolható eszközök angol nyelven a COTS rövidítést használják (COTS – Commerce Off The Shelf)

Példaképpen célszerű egy jelenleg is hatékonyan üzemelő rendszert vizsgálni. Az Afgán Műveleti Informatikai Hálózat (AMN¹⁷⁵) koncepciója alapjaiban különbözik a korábbi NATO minősített informatikai rendszerek elvi alapjaitól. A „*need to know*”¹⁷⁶ elv alapjaiban koncentrál arra a kérdésre, mi az információs csomag, amit az adott szinten belépő felhasználónak meg kell ismernie, és kizárólag annak elérését teszi lehetővé. Az AMN műveleti koncepciója szerint a „*need to share*” elvet kell követni, azaz az információk megosztásának lehetőségét abból a nézőpontból kell vizsgálni, mi az, ami a rendszerbe kapcsolt felhasználói végpont számára – a többszintű, integrált feladatok eredményes végrehajtása érdekében – nem szükséges ismernie, nem kell hozzáférnie. Minden más információ, adat a közösségi megosztásban hozzáférhetővé válik. Az AMN rendszerében tehát a tagnemzetek a szigorú hardver és szoftverkövetelmények teljesítését követően¹⁷⁷ közös adatbázist alakítanak ki, amelyben az információk keresésére tervezett szoftverek alkalmazása, az adatcsomagok fel- és letöltése minden csatlakozott tagnemzet munkaállomása (felhasználója) számára lehetővé válik. Ezen informatikai rendszer filozófiája szerint tehát elsősorban az vizsgálendő, mi az, ami a tagnemzetek között vagy a munkaállomásokkal (felhasználókkal) megosztható és másodlagos az, hogy mitől zárjuk el a felhasználókat.

A kölcsönösen összekapcsolt és illesztett minősített informatikai hálózatban tehát lehetővé válik a nyílt és minősített adatok fel- és letöltése, a közös adatbázisokban megvalósuló keresés úgy, hogy az összekapcsolt rendszerek minősítése (szigorúan titkos, titkos, bizalmas, nem nyilvános) azonos szintre kerül. A kialakított informatikai hálózat alapvetően szolgáltatás-alapú, az alkalmazott hardver és szoftver elemek széleskörű integrációjára épülő rendszer, amely a felhasználói igények figyelembevételével át- és újrakonfigurálható, átszervezhető, átalakítható.

Koncepcionális alapon tehát kialakításra került egy perspektivikus informatikai hálózat rendszerterve (FMN¹⁷⁸), amely első, kezdeti modellje, az AMN az afganisztáni hadszínterén jelenleg is alkalmazásban van. Az ezen a területen megszerzett tapasztalatok jelentősen hozzájárulnak a közös NATO hálózati koncepció átalakításához és továbbfejlesztéséhez.

Figyelembe véve a polgári és katonai informatikai rendszerek evolúcióját, a NATO tagországok haderőinek informatikai rendszereit és azok perspektivikus fejlesztési irányait a

¹⁷⁵ Afghan Mission Network

¹⁷⁶ Szükséges, hogy tudd!

¹⁷⁷ Hálózati belépési követelmények – Joining Instructions

¹⁷⁸ Future Mission Network – perspektivikus műveleti informatikai hálózat. Eredetileg a NATO alakított ki és fejleszt ugyanezen elnevezéssel egy koncepciót az afgán hadszíntér híradó és informatikai szolgáltatásainak biztosításához, amely alapvetően épít az afganisztáni műveleti terület híradási tapasztalataira.

rendszer nyújtotta szolgáltatások¹⁷⁹ tekintetében – együttműködve a hagyományos és a különleges műveleti erők informatikai rendszerei között – az alábbi fő szolgáltatások biztosítása indokolt [124]:

- elektronikus levelezés és a csatolt fájlok küldése;
- globális címlista szolgáltatás (GAL¹⁸⁰);
- intranet-böngészés, keresés és fel-letöltés, portál funkciók biztosítása;
- rövid szöveges üzenetek továbbítása (Chat);
- videó konferencia szolgáltatás (VTC);
- IP alapú beszédátvitel.

A rendszerszolgáltatások és a rendszercsatlakozási követelmények az informatikai rendszerek Csatlakozási, Részvételi és Kilépési Utasítások (JMEI¹⁸¹) szakdokumentumaiban találhatóak meg. Mivel a rendszerszolgáltatások minden felhasználó számára elérhetőek, ezért a csatlakozóknak el kell fogadni, hogy a nemzeti többtagú/nemzetközi hálózat részeként adat-szolgáltatási kötelezettséggel rendelkezik a vezető (keret) nemzet által fenntartott parancsnokság alárendeltségében telepített (jellemzően többnemzeti) hálózat üzemeltető állománya felé.

A hálózati kialakítás elve alapján óhatatlanul fellép az egyensúly kérdése az együttműködés igénye és a biztonsági szint megőrzése között. Annak érdekében, hogy a szolgáltatások zavartalan működése biztosított legyen, a csatlakozó nemzetek vállalják, hogy a központi üzemeltetés részére lehetővé teszik a hálózatban résztvevő szolgáltatások monitorozását mind üzemelés, mind pedig konfiguráció terén, azaz adminisztratív jogkörrel továbbra is az egyes nemzetek rendelkeznek az egyes eszközök fölött, azonban felügyeleti jogkörrel a központi üzemeltetés is.

A különböző JMEI-k eredményessége azon keresztül mérhető, hogy a fenti koncepciónak mennyire képesek alávetni magukat az egyes nemzetek, milyen problémák merülnek fel a tervezés, illetve a végrehajtás során, a hálózat felépítésétől kezdve az üzemeltetésen keresztül a kapcsolatok bontásáig (JME¹⁸²). A többnemzeti minősített informatikai rendszer koncepciója, valamint az amerikai Jövőbeli Műveleti Hálózat (FMN¹⁸³) koncepciójának átültetése a valós műveleti helyzetet eredményesen támogatni képes alrendszer-modellbe, nagy kihívások elé állítja az informatikai szervezői állományt.

¹⁷⁹ NNEC – NATO Network Enabled Capability

¹⁸⁰ Global Address List

¹⁸¹ Joining, Membership and Exiting Instructions

¹⁸² Joining Membership Exiting

¹⁸³ FMN – Future Mission Network

Szükségesnek tartom áttekinteni a hat rendszerszolgáltatást annak érdekében, hogy világosan meghatározható legyen e szolgáltatások tartalma a különleges műveleti erők informatikai hálózatának minimális katonai követelményei között. E hat alapszolgáltatás áttekintésével feldolgozhatóvá válik a 8. számú függelék általános szolgáltatásainak katalógusa.

Internetes világunkban, a polgári életben az elektronikus levelezés és a csatolt fájlok küldése automatikus, magától értetődő szolgáltatás a magáncélú kapcsolattartás területén. Katonai vonatkozásban az e-mail túllépte a személyek közötti kapcsolattartás szintjét és a parancsnoki vezetés eszközévé vált az írott információk továbbítására, a csatolmányban elhelyezhető hang- és videó fájlok továbbításával együtt is, akár a vezetési és irányítási szoftverek integráns elemeként.

A megfelelő kapacitású e-mail tárhely, valamint a felhasználók adatait tartalmazó globális címlista lehetőséget biztosít a felhasználók keresésére és néhány személyes adatának (szolgálati hely, telefon és telefax mellék, a VTC IP címei, szervezeti tagság és egyéb elérhetőségek, e-mail címek) megismerésére. A globális címlista teljes körű hálózati elérése alapkövetelmény. A felhasználók munkavégzését megkönnyíti, ha a korábban, az internet magáncélú használata folyamán megszokott szoftverrendszer¹⁸⁴ kerül alkalmazásra, ami jelentősen lerövidíti a levelezőprogram és a globális címlista üzemeltetésének megismerési és alkalmazási idejét. Rendszerüzemeltetés szempontjából indokolt a megfelelő tűzfal telepítése és a Domain Name Server¹⁸⁵, valamint az üzenetküldő protokoll (pl. SMTP¹⁸⁶) konfigurálása.

Hálózatos rendszerekben a fájlszerverek tárolt információinak elérésére, a koncentrált adatgyűjtés megkönnyítésére portált, portálokat kell létrehozni és annak széleskörű elérését meg kell teremteni. Ezért ki kell alakítani egy olyan portált (kezdőlapot), ahonnan kiindulva egyrészt a nyílt és a – hálózat minősítési szintjéhez illesztett – minősített információk közötti keresés megvalósulhat, másrészt a portál szolgáltatásai között szerepelnie kell a keresett fájlok letöltési, és a saját fájlok feltöltési lehetőségének is. Többnemzeti alkalmazás esetén kialakított több tartományú portálelérés, illetve más tartományokban üzemelő adatbázisokban megvalósuló keresés, adatok fel és letöltése érdekében az informatikai hálózat szervezésekor figyelemmel kell lenni a tartományok átjárhatóságára és a megfelelő jogosultságok szabályozására.

¹⁸⁴ Például Microsoft operációs rendszerek és a Microsoft Office csomag.

¹⁸⁵ A 4x8 számból álló IP (IPv4) címeket megérthető, megjegyezhető kifejezésekre cseréli, azaz a tartományneveket kezeli, és az ügyfélprogramok kérésére megadja a tartománynevekhez tartozó IP címet. Ha az IP nem ismert, továbbítja a kérést a hierarchiában közvetlenül fölötte álló DNS-kiszolgálónak.

¹⁸⁶ Simple Message Transfer Protocol: Kapcsolati – számítógép szerverek közötti – protokoll az elektronikus levelek (e-mail) továbbítására (1982. évi RFC 822).

A közel valós idejű kapcsolattartást megvalósító „beszélgető” (Chat) szolgáltatás eredményesen alkalmazható redundáns kapcsolattartási forma a felhasználók között. Az azonos tartományokban (domain) – a nemzetközi gyakorlatsorozat tapasztalatai alapján¹⁸⁷ – az Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) lehet az irányadó kapcsolat-felépítési forma. Ezen felül a polgári szolgáltatók által tervezett speciális szoftverek, vagy más fejlesztések is alkalmazhatók e szolgáltatás biztosítására. Figyelemre méltó jelenség a polgári életben megszokott okostelefonoknak tervezett beszélgető, valamint fájlcsereelő szoftverek (applikációk) katonai célú felhasználása¹⁸⁸. E témakörben több katonai kutatás folyik a taktikai chat szolgáltatás kiterjesztésére a háttérben futó fájlok, képek (mozgóképek is) megosztásával. A többnemzeti alkalmazásokban ki kell alakítani a közös protokollokat, amelyek alkalmazásával e szolgáltatás a különböző tartományokban és platformokon is üzemeltethető. A különböző tartományokban telepített chat-szerverek adatfolyamainak koordinációja a mindenkori keret-nemzet feladata.

A videó konferencia szolgáltatás biztosítása a hálózatos rendszerekben alapvető a parancsnokok és törzsek személyes kapcsolattartásának megkönnyítésére. Az azonos hálózatban üzemeltetett VTC-tagállomások között szabványosított protokollokkal valósul meg a hang és a kép (videó jel) továbbítása. Az érvényben lévő nemzetközi szabvány alapján a H.323 (VTC), a H.263, H.261, H.264, H.265 (Video Encoding), G.722.1c, G.711 (Audio Encoding) kerülnek alkalmazásra. A VTC berendezések alapvetően IP-hálózati COTS termékek.

A hálózat lehetővé teszi az azonos és az eltérő tartományok közötti IP alapú hangátvitelt, amely alapvetően támaszkodik a nemzetközi szabványokra és ajánlásokra¹⁸⁹. Az alkalmazandó protokollok a Session Initiation Protocol (SIP) és a Real-time Transport Protocol (RTP). A különböző előhívó számok és a jogosultságok meghatározása, kiosztása többnemzeti szervezést igényel. Az IP-hálózatok kialakításakor figyelembe kell venni a többnemzeti tartományokból kiinduló, vagy az ide érkező hívások kapcsolati felépítésének igényét és intézkedni szükséges a megfelelő átjárók és a kapcsolódó tűzfalak telepítéséről és üzemeltetéséről is.

A modern számítógépes hálózati rendszerek tervezésekor szükséges a későbbi informatikai rendszer minősítési szintjének meghatározása, amely hadműveleti feladatszabást igényel. A jelenlegi gyakorlat alapján – a hadszíntéri információk védelméért és a megfelelő minőségbiztosítás érdekében – elsősorban minősített (zárt) informatikai hálózatok alkalmazása a

¹⁸⁷ Combined Endeavor gyakorlatsorozat

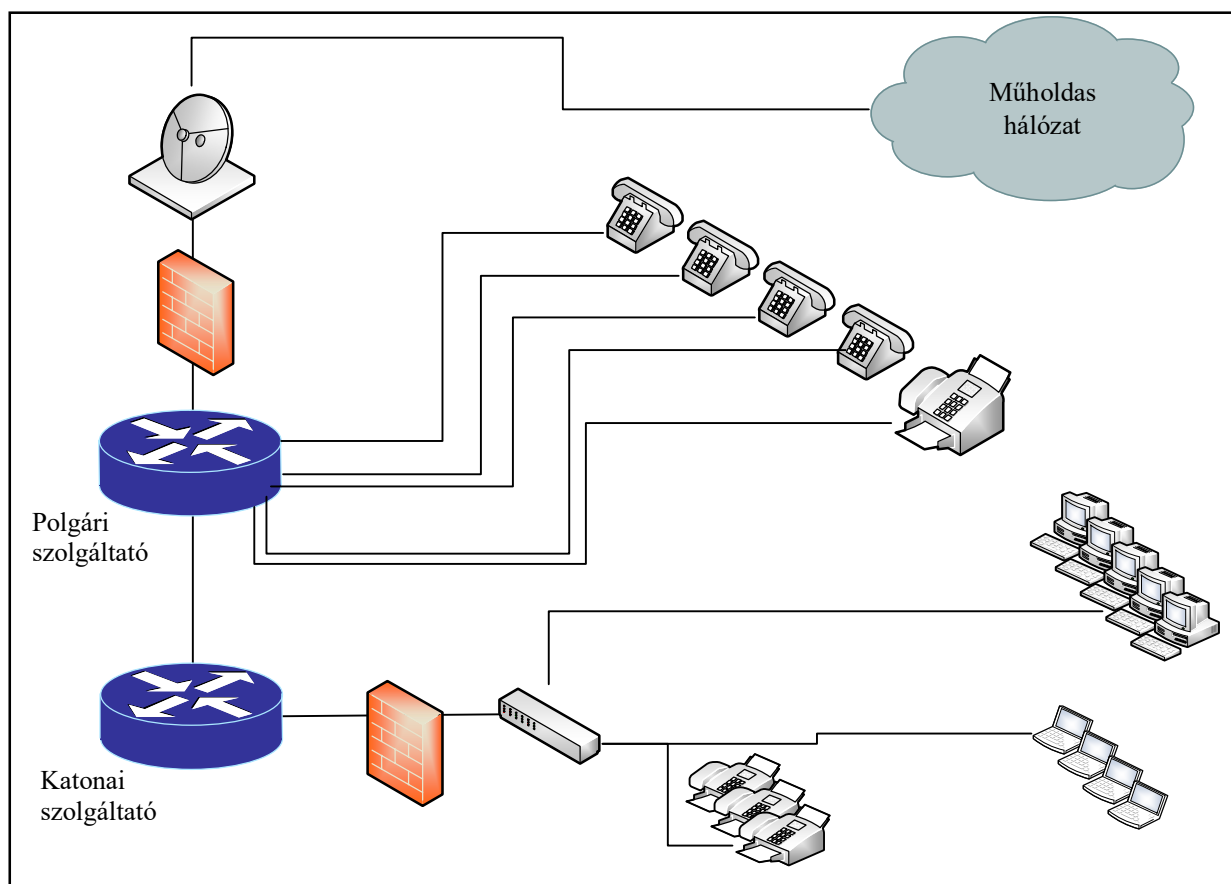
¹⁸⁸ Ilyen szolgáltatók és szolgáltatások (szoftverek, applikációk): WhatsApp, Line, Webchat, iMessage, Viber, BlackBerry Messenger

¹⁸⁹ STANAG 4056, STANAG 4591, RFC 3261

célszerű, azonban a minősítéssel nem rendelkező adatok és az internet elérése érdekében a nyílt, nem nyilvános informatikai hálózat kialakítása is alapkövetelmény.

A 18. ábrán egy idealizált elméleti sémát mutatok be a különleges műveleti erők nyílt, nem nyilvános hang- és adatkapcsolatainak szemléltetésére. A VSAT terminálra a műholdas kapcsolaton keresztül érkező nyílt információ tűzfalon keresztül a polgári szolgáltató által biztosított és konfigurált, távmenedzselhető útválasztóra jut, ahonnan – akár közbeiktatott aktív kapcsolóelemen keresztül – az analóg és/vagy digitális hang és adatkapcsolati hálózat kerül kialakításra (távbeszélő és telefax szolgáltatás).

A katonai szerv által telepített és menedzselt útválasztóra csatlakoznak – tűzfalon és kapcsolóelemen keresztül – az adatkapcsolati végpontok alhálózati munkaállomásai (nyomtatói) és telefax berendezései. A bemutatott séma alkalmas a jelenleg a Magyar Honvédség által bérelt szolgáltatásként megvalósuló VSAT terminál és a lecsatlakozó alhálózatok kialakítására. A különleges műveleti erők szempontjából a nyílt, nem nyilvános hálózatok alkalmazása csak meghatározott esetekben engedélyezett.



18. ábra. A különleges műveleti erők nyílt informatikai hálózatának kialakítása¹⁹⁰

¹⁹⁰ Szerkesztette: a szerző

Mivel a különleges műveleti erőknek – szenzitív adataik, információik védelmének kiemelt műveleti érdeke alapján – rendelkezniük kell minősített alhálózattal, ezért az alhálózati csatornazáró eszközök alkalmazása minden körülmények között indokolt. Természetesen ez a megállapítás igaz más katonai szervezetekre is, azonban a különleges műveleti erők stratégiai-hadműveleti szintű, eredményes feladat-végrehajtásának alapletéteményese a szenzitív adatok védelmére kialakított informatikai alhálózat.

Összességében megállapítható, hogy a nyílt és minősített informatikai rendszerek kialakítása kiemelt fontosságú a modern műveleti hadszíntéren. Ezen hálózatok elemeit célszerű COTS-termékekből kialakítani, amelyek lehetővé teszik a rendszerek gazdaságos kiépítését, átkonfigurálását és áttelepítését/bontását. Az informatikai hálózatnak ki kell terjednie a hadműveleti vezetési szintek teljes vertikumára, az adott műveletben részt vevő nemzetek minden szintjének bekapcsolására a közös szolgáltatási rendszer elérésére.

3.4.2.5 Hadszíntéri állandó híradó és informatikai hálózat

A hadszíntéri állandó hírhálózat alapvető híradó és informatikai szolgáltatásokat nyújtó hálózat, melyhez a csatlakozás lehetőségének megteremtése a különleges műveleti híradó és informatikai rendszer rendelkezésre állása és a megfelelő szintű redundancia miatt létfontosságú. Rendeltetése szerinti alapfeladata a katonai szervezetek híradó és informatikai támogatásának, a hang és adatkapcsolatok biztosítása béke és minősített időszakokban. A különleges műveleti erőknek és az előljáróknak, valamint az együttműködőknek a legalább egy-egy rádió és vezetékes csatornán történő csatlakoztatása az állandó híradó és informatikai hálózathoz tehát alapvető, a fejlett szolgáltatásokat nyújtó hálózatok szervezésekor minimális katonai követelményként értelmezhető.

Az állandó híradó és informatikai hálózat és a műveleti híradó és informatikai hálózatok kapcsolódására, a rendszert alkotó hardverek és szoftverek tekintetében, NATO dokumentumok adnak iránymutatást¹⁹¹.

¹⁹¹ EAPC (AC/322-SC/6) WP (2008) 0001, Directive for Interconnection and Communications Interoperability of Land Tactical Forces, Brussels, 13.06.2008, MC 195/9 NATO Minimum Interoperability Fitting Standards for CIS equipment onboard maritime platforms; ATO Network Enabled Capability – Feasibility Study, vol. II, Detailed Report Covering a Strategy and Roadmap for Realizing an NNEC Networking and Information Infrastructure (NII) v.2.0, NC3A, Brussels, 2005; AC/322-N (2010) 0026-REV1, Information Sharing within NATO, Brussels, 06.05.2010; Bi-SC (ACO, ACT)/IMS, The Minimum Capability Requirements (MCR) for Support to the Command and Control of NATO Allied Operations (draft), Brussels, 2011; AC/322-N (2011) 0021-REV2-AS1 (ADatP-34(F)), NATO Interoperability Standards and Profiles, Version 5 (NISP v.6), Brussels, 19.01.2012.

A különleges műveleti erők a hagyományos erőkkel közösen képesek kapcsolódni az adott hadszíntér állandó híradó és informatikai hálózatahoz a rendelkezésre álló vezetékes, rádió, rádiórelé és mikrohullámú hálózatok igénybevételével.

A műveleti hadszíntér, felépítését tekintve az alábbi elemekből állhat [125]:

- mikrohullámú állomások, rádióberendezések az antennákkal, a kiépített tápvonalrendszerrel és vezetékeléssel, valamint távfelügyeleti elemek;
- átvitel-technikai berendezések, multi- és demultiplexerek, valamint a jelzésillesztő egységek;
- hangfrekvenciás és távfelügyeleti, digitális rendező felületek;
- szünetmentes feszültség/áramellátó berendezések;
- az üzemvitelt támogató berendezések: klímaberendezések, tűzjelző és oltóeszközök, vagyonvédelmi és biztonsági berendezések;
- távvezeték-kapcsolatok;
- a távvezeték-hálózat összekapcsolására tervezett berendezések;
- hadszíntér-szintű távfelügyeleti rendszer.

A modern COTS eszközök műszakai paramétereinek ismeretében behatárolhatóak a hadszíntéri állandó hírendszerekkel szemben támasztott műszaki lehetőségek, amelyek irányt mutathatnak a katonai műszaki követelmények kialakítására. Ezen követelmények ismerete fontos a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerei interfészeinek kialakításakor. Nyilvánvaló, hogy az adott műveleti terület részletes híradó hálózati ismerete nélkül a valós műveleti tervezés nem kezdődhet meg.

Mikrohullámú rendszertervezők egyetértenek, hogy a mikrohullámú hálózatok esetében a legalább 30 Mbit/s átviteli jelsebességre képes hálózat kialakítása alapkövetelmény, amely – a telepített transzport-hálózat kialakításának és követelményeinek megfelelően – Ethernet csatlakozást igényelhet.

Áttekintendő a kapcsolódás a hadszíntéren kialakított állandó rádiórelé pont hálózathoz is, amely fejlesztések esetén lehetőséget teremt az átviteli utak biztosítására a hadszíntéri analóg, ISDN és az adatátviteli transzport hálózatokhoz való csatlakozásra is. A műveleti terület állandó híradó és informatikai hálózatának tervezésekor, más hálózatok csatlakoztatása esetén figyelembe kell venni a vonatkozó szabványokat és ajánlásokat¹⁹².

¹⁹² ITU-R P.530-13, ITU-R P.837-6, ITU-T Rec.G821

A túlnyomórészt mikrohullámú frekvenciatartományra és átviteli berendezésekre fejlesztett hadszíntéri állandó híradó és informatikai hálózat rendelkezésre állási idejét a hadszíntéri állandó szolgáltatóval közösen az adott keretnemzet határozza meg, amely – a gyakorlati tapasztalatokat figyelembe véve – nem csökkenhet le a teljes hálózat üzemidejének 99% alá¹⁹³. A hadszíntéri állandó híradó és informatikai rendszer rendelkezésre állása meghatározza a csatlakozásra tervezett hagyományos és a különleges műveleti erők híradó és informatikai hálózatának rendelkezésre állását is.

Összességében kijelenthető, hogy a hadszíntéri állandó híradó és informatikai hálózat-hoz történő csatlakozás interfészeinek, csatlakozó eszközeinek rendelkezésre kell állnia mind a különleges műveleti erők, mind a hagyományos erők híradó és informatikai rendszere támogatására, e kapcsolatok szervezése elsődleges követelmény az erők telepítését megelőzően.

3.4.3 Futár és tábori posta hálózatok szervezése

A különleges műveleti erők vezetési pontja többnyire a hagyományos erők vezetési pontjaival közösen települve veheti igénybe a futár és tábori posta (FTP) szolgáltatásokat. Az FTP hálózat az állomásokból, a mozgó eszközökből, valamint a futárútvonalakból álló komplex rendszer, melynek célja nyílt és minősített, azonnali kézbesítést igénylő okmányok és kiadványok, ügyszeretek, tervek és feladatszabások nyomtatott kiadásainak továbbítása, valamint a katonai szervezetek állományának családi kapcsolattartásának megkönnyítése a magáncélú postai levelezés és csomagok továbbításával.

Megszervezhető FTP irány és körjárat szerint. FTP irány szerinti szervezés esetén az eseti, azonnali kézbesítést igénylő küldemények továbbítására az FTP-t szervező katonai szervezet törzsfőnöke intézkedik, míg az FTP körjárat szerinti szervezése periodikusságot igényel, a rendelkezésre álló FTP erők és eszközök gazdaságos és ésszerű felhasználását teszi lehetővé.

Megszervezésekor figyelembe kell venni a FTP céljaira igénybe vehető erőket és eszközöket (kerek harcjárművek, páncélvédelem nélküli járművek, légi járművek), a tervezett mozgási útvonal viszonyait (terepviszonyok, stb.), valamint az ellenség tevékenységét is.

A különleges műveleti erők szempontjából a FTP megszervezésével egy redundáns kapcsolati formát alakítunk ki, amely lehetővé teszi a tervezési okmányok, nyílt és minősített

¹⁹³ Egy mikrohullámú összeköttetés minőségét az összeköttetés bit-hibaránya jellemzi, amely – a jelterjedési időtől függően – nullától eltérő értéket is felvehet. Az ITU-T G.281 – az összeköttetés gyakorlati jellemzőjeként – meghatározza a bithibák szintjét (súlyosan hibás másodperc – csökkent értékű perc).

dokumentumok eredeti formában történő továbbítását, feldolgozását, disztribúcióját. Az elektronikai berendezések alkalmazásával kialakított infokommunikációs rendszerben – alacsony prioritású redundáns elemként – tervezése indokolt.

Ahol lehetséges, célszerű nem csak szárazföldi, de – a jelenlegi valós végrehajtási lehetőségekre tekintettel, együttműködésben a légierő komponenssel – légijárműves FTP hálózatot is szervezni, amely a kiképzési műveleti terület vonatkozásában lehetővé teszi a szárazföldi lépcsőben mozgatott iratok, csomagok gyorsabb kézbesítését, akár a személyi állomány szállítását. A légi FTP szolgáltatás szintén szervezhető irány és körjárat szerint.

3.4.4 A különleges műveleti híradó és informatikai rendszer vezetési alrendszere

A különleges műveleti híradó és informatikai rendszer vezetési rendszere magában foglalja a különböző szintű vezetési pontok hírközpontjait, a híradó és informatikai alegységeket és azok települési pontjait, valamint az híradó vezetési elemek állományát egyaránt.

Az híradó és informatikai rendszereket szervező, tervező, üzemeltető, a karbantartást végrehajtó szakállomány szakértelme elsődleges letéteményese a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerei eredményes fenntartásának és megbízható működésének.

A modern vezetési és irányítási rendszerek technikai alrendszereként üzemeltetett híradó és informatikai rendszerek vezetése egyaránt igényli a nagy szakmai tudással rendelkező IT¹⁹⁴ szakemberek, erősáramú és gyengeáramú mérnökökből és technikusokból álló szakértők, a számítógépes rendszereket és az informatikai hálózati szoftverrendszereket tervező, üzemeltető szakállomány, a hálózati frekvenciamanagement kérdéseivel foglalkozó állomány folyamatos munkavégzését egyaránt.

A vezetési alrendszer szakállományának szervezése hierarchikus rendszerű. A funkcionális híradó és informatikai szakmacsoportokat a meghatározott különleges műveleti feladat, a hely és az idő függvényében összeállított feladatcsoportokra bontva alakulnak ki a vezetési alrendszerek. Ezekben kialakításra kerülnek mind a tervezés és a kiképzések, mind a folyó művelettámogató állomány szakmacsoportjai, kiegészítve az egyéb szakállománnyal (IT szakemberek, frekvenciamanagement, karbantartás, stb).

A különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének vezetési alrendszere a híradó és informatikai főnök (HIRIF) alárendeltségében teljesíti feladatait. A HIRIF egyik legfontosabb feladata, hogy megszervezze, terveztesse és üzemeltesse a különleges műveleti

¹⁹⁴ Information Technology

erők technikai alrendszereit és a hagyományos erők felé történő híradó és informatikai kapcsolattartás technikai alrendszereit.

Alárendeltségében – a nemzeti gyakorlatnak megfelelően, kiegészítésekkel – négy funkcionális csoport (blokk) kerül kialakításra. A híradó, az informatikai és az információvédelmi (rejtjel), valamint a kiképzési funkcionális csoportok feladatait a HIRIF határozza meg és felügyeli. Mint az értekezés korábbi fejezeteiben kifejtettem, a modern híradó és informatikai támogató rendszerekben nehéz feladat e négy funkcionális szakterület merev különválasztása, ezért e blokkok egymással szoros együttműködésben, mellérendeltségben és decentralizáltan tevékenykednek.

A híradó funkcionális terület rádiós szakterülete alapvetően koncentrál a rádió, a rádiórelé, illetve a műholdas rádiókészülékekkel szervezett híradás követelményeinek való megfeleltetésre, míg a vezetékes szakterület a híradó és informatikai központok, a különleges műveleti ezred belső vezetékes (réz és optika) átviteli útjainak szervezésével és felügyeletével foglalkozik. E funkcionális területhez tartozik a frekvenciagazdálkodás szakterülete, a frekvenciamanagement és a digitális üzemmódok programozásának szervezése is.

Az informatikai funkcionális szakterület alapvetően a számítógép-alapú rendszerek, a végponti munkaállomások, az aktív hálózati eszközök (útválasztó, átjáró, kapcsolók, stb), a nagyteljesítményű szerverrendszerek programozásával és üzemeltetésének szervezésével, valamint az informatikai hálózatok kiépítésével és fenntartásának feladataival foglalkozik.

Az elektronikus információvédelmi és rejtjelezési szabályzók folyamatos figyelemmel követését, a híradó és informatikai rendszerbiztonsági követelmények meghatározását, felügyeletét és betartatását az információvédelmi funkcionális blokk hajtja végre. Az elektronikus információvédelem kérdésköre rendkívül hangsúlyos a különleges műveleti tevékenységekben. E funkcionális szakterület jelentőségét növeli, hogy a különleges műveleti erők híradó és informatikai hálózata nagy arányban tartalmaz minősített rendszereket, kapcsolódó szerver- és végponti munkaállomásokat, ahol a továbbított adatok rejtjelezési eljárásai, az elektronikus információ védelme kiemelt jelentőségű.

A híradó és informatikai rendszert tervező, szervező, és üzemeltető szakállomány számára folyamatos az igény a legújabb információk megismerésére, befogadására, mind az ismeretfejlesztő, ismeretbővítő foglalkozások tervesítésére és a kiképzések végrehajtására. A kiképzési blokk kialakításával összhangba kerülhet a folyamatosan magas szintű és naprakész ismeretek elérésének igénye a napi rendszerfenntartás követelményeivel.

A fenti felosztás szerinti, a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének vezetési alrendszere alapvetően a nemzeti alkalmazásokra került kialakításra. A nemzet-

közi környezetben tervezett különleges műveleti tevékenységek (különleges műveleti gyakorlókiképzési rendezvények, gyakorlatok és valós végrehajtás) esetén a vezetési alrendszer – az adott feladat jellegétől függően – kibővül.

3.4.5 Az híradó és informatikai rendszer logisztikai alrendszere

A logisztikai alrendszernek alapvető feladata az híradó és informatikai rendszerek teljes körű kiszolgálása, támogatása, az eszközök üzemben tartásának támogatása, a berendezések rendszerezése és tárolása a parancsnoki feladatszabásban meghatározott minőségi követelményeknek megfelelően.

A NATO Különleges Műveleti Parancsnokság hivatalos kiadványa a különleges műveleti erők logisztikai funkcionális területei között megnevezi a logisztikai támogatás anyag/eszközcsoportjait, a közlekedés-szállítási támogatást, a műszaki szakfeladatokat, a javítás és a beszerzés-utánpótlás területeit [126]. E funkcionális szakterületek mindegyike kötődik a különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatásához, minimálisan a technikai eszközök biztosításának területein.

A logisztikai támogatás szintekre osztásának alapvető igénye a folyó műveletek azonnali logisztikai támogatásának szervezésekor kerül előtérbe. A különleges műveleti erők tekintetében, a hazai kiképzési rendezvényeken és gyakorlatokon alapvetően a különleges műveleti ezred támogató zászlóalja – szoros együttműködésben a hagyományos erők logisztikai rendszereivel – valósítja meg a műveleteket végrehajtó és az azokat közvetlenül támogató erők logisztikai támogatását, a harcászati-hadműveleti szinteken. A logisztikai rendszer békeidejű működését az MH Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína szabályozza [127].

A különleges műveleti csoport/század rendelkezik a csoport műveleteihez, mindenoldalú támogatásához szükséges készletekkel, általánosságban 7 napi általános ellátási mennyiségben (DOS¹⁹⁵). A vonatkozó nemzetközi ajánlások alapján a különleges műveleti század 10 DOS-al [128] rendelkezhet. A különleges műveleti ezred – az alegységek logisztikai támogatásával – megközelítőleg további 2 DOS-al rendelkezik, míg a hagyományos erők logisztikai rendszeréhez való kapcsolódás keretében a hadseregszintű központi logisztikai rendszer további 23 DOS-t biztosít. A vonatkozó doktrínák alapján a nemzetgazdaságnak fel kell készülnie további 15 DOS biztosítására.

¹⁹⁵ Day of Supply – napi ellátási mennyiség, ami az 1 napi működéshez elengedhetetlen (minden anyagnem kategóriát magában foglalva). Lásd a 19. ábra: Anyagnemek és kiszabatok.

A különleges műveletek fokozott műveleti tempója, a műveletek rejtettsége és jellege miatt a DOS-mennyiségek nehezen definiálhatóak, minden esetben az adott különleges művelet mindenoldalú támogatásának szempontrendszere alapján kerülnek kialakításra.

A híradó és informatikai logisztikai támogatásnak ki kell terjednie a különleges műveleti erők technikai alrendszerében alkalmazott rádió- és rádiórelé, vezetékes és informatikai eszközök, berendezések és végponti terminálok, illetve azok részelemeinek igény szerinti pótlására, javítására, helyettesítésére. További tervezést indokol, hogy az adott hibaszázalékon felül meghibásodott, cserére szoruló híreszközök hogyan és mi módon kerülnek pótlásra és disztribúcióra az adott különleges műveleti csoport/század híradó és informatikai szakállománya segítségével.

3.4.6 Híradó és informatikai tartalék eszközök

A híradó tartalék szerepe a redundáns rendszerekben felértékelődik, mivel e műveleti redundancia alapját képező tartalék rendszerek, erők és eszközök elsődleges fontosságúak a műveletek sikere érdekében. A PACE támogatási rendszer esetében részletesen bemutattam a híradó és informatikai hálózati (csatorna) redundancia elérését szolgáló rendszerkialakítások szükségességét. A PACE-rendszer alapjait a híradó tartalékok erői és eszközei, a felhalmozott technikai eszközök megfelelő mennyiségben a rendelkezésre álló típusai és darabszámai határozzák meg.

A híradó és informatikai tartalékokat úgy kell készletezni, hogy elegendő mennyiségben álljanak rendelkezésre az üzemelő, a tartalék, és a vészhelyzeti rendszerekből kieső eszközök azonnali pótlására. Az így üzembe helyezett eszközök, berendezések készleteinek megújítására – szoros együttműködésben a különleges műveleti erők híradó és informatikai logisztikai biztosításával –, a készletek feltöltésére a logisztikai rendszernek a megfelelő rugalmassággal kell reagálnia a beszerzések megszervezésével, a készletraktárak fejlesztésével, a műveletekben részt vevő erökhöz való kijuttatás, az átadás-átvétel gördülékennyé tétele érdekében.

3.5 A különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének sajátosságai a különleges jogrend intézkedéseinek bevezetése esetén

Különleges jogrend bevezetése esetén – ahogyan az első fejezetben meghatároztam – célszerűnek tartom egy olyan különleges műveleti tanácsadó szerv (törzstiszti csoport) azonnali összeállítását/bővítését és a stratégiai döntéshozói szintbe integrálását, amely képes a különleges műveleti ezred irányítására a vezérkarfőnöki feladatszabások alapján.

A különleges műveleti törzstiszti csoport számára, a különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatására – figyelembe véve a híradásszervezési elveket – ki kell alakítani a rádióforgalmi rendszereket, vezetékes hang és adatkapcsolati hálózatokat, a felderítő/hírszerző rendszerek elérését. Célszerű a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszereinek kiterjesztése a KM törzstiszti csoport felhasználói (J1-J7) számára.

A törzstiszti csoport híradó és informatikai alhálózatára ugyanazok a követelmények az irányadóak, mint a különleges műveleti erők hasonló célú kerethálózataira. Az azonos szintű szolgáltatások biztosítása alapkövetelmény.

Az híradó és informatikai alhálózat kialakításkor támaszkodni kell a műholdas eszközök (harcászati-hadműveleti szintű hang és adatcsatornák, rádiófrekvenciás rendszerek) használatára, az informatikai rendszerek által nyújtott szolgáltatások (minimálisan a hat alapszolgáltatás), valamint az együttműködésre kijelölt hagyományos erők híradó és informatikai rendszerei teljes körű elérésére, a rendszerekhez történő csatlakozásra a vezetési szintek közötti koordináció végrehajtása érdekében.

A törzstiszti csoport híradó és informatikai alhálózatának képesnek kell lennie végpontjai csatlakoztatására nem csak a különleges műveleti erők vezetési és irányítási technikai alrendszeréhez és az együttműködő erők döntéshozóihoz, hanem egészen a különleges műveleti csoport szintjéig, a legalacsonyabb szintű különleges műveleti katonai szervezet, akár az egyes különleges műveleti operátor elérésére is. Az ilyen integráltságú híradó és informatikai alhálózati rendszer kialakítása stratégiai követelmény.

A törzstiszti csoport híradó és informatikai alhálózata integráns részét képezheti a nemzeti különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének és közvetlenül alkalmas a különleges műveleti erők irányítására, valamint a különleges és a hagyományos erők közötti együttműködés fejlesztésére.

3.6 A különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének sajátosságai a nemzetközi kiképzési rendezvények és műveletek végrehajtása során

A különleges műveleti erők számára a nemzetközi gyakorlatokon és műveletekben (missziókban) biztosított híradó és informatikai rendszerek, azok elemei eltérhetnek a hazai alkalmazásokhoz kialakítottaktól. Ennek oka, hogy a nemzetközi feladatok esetén a résztvevő nemzetek közötti együttműködés folyamatossága, a vezetési és irányítási szintek koherenciája és átjárhatósága, valamint a műveleti terület sajátosságai olyan hálózatokat követelnek, amelyeket minden résztvevő nemzet eredményesen tud konfigurálni, elsősorban a saját rendszereinek elérése, az interoperabilitás elérése és kiterjesztése folyamán.

E hálózat kialakításában alapvető feladatai vannak a NATO különböző szervezeteinek, ügynökségeinek¹⁹⁶, akik a keretrendszer alapjainak biztosításában, az alapszolgáltatások konfigurálásában vesznek részt. NATO szervezetek támogatásával célszerűen létre kell hozni a vezetési pontokon – mind a különleges, mind a hagyományos erők vonatkozásában – olyan híradó és informatikai központokat, ahol a jelen lévő szakállomány, valamint a híradó és informatikai erők és eszközök olyan csoportosítása található, amely lehetővé teszi a parancsnokok és törzsek folyamatos vezetési és irányítási képességének magas szintű fenntartását¹⁹⁷.

A műveleti területen tehát számba kell venni a híradás lehetőségeit és – vezetési szinteket figyelembe véve – három híradó és informatikai alcsoportot célszerű megalakítani. Ezek a hadszíntér-szintű rendszerelemek csoportja, a haderőkomponensek rendszerelemei, valamint a nemzeti – mint a többnemzeti hálózatokat alkotó alapösszetevők – híradó és informatikai rendszereinek saját elemei.

A hadszíntér-szintű híradó és informatikai hálózatok alapvetően a NATO ügynökségei, a műveletben résztvevő nemzetek katonai rendszerei, és a műveleti terület polgári beszerzésű (alkalmazású) alap híradó és informatikai rendszereinek összetett hálózatát jelentik. A rendszerelemek integrációja megköveteli a kölcsönösen összekapcsolt és illesztett hálózati elemek teljes körű átjárhatóságát, az azonos minősítési szinteket (NS¹⁹⁸, NR¹⁹⁹, stb.), a rendszerszintű szolgáltatások egységes szervezését (pl. VTC) a hadszíntéri komponens parancsnokságok vezetési elemei (szárazföldi, légi, tengerészeti és különleges műveleti komponen-

¹⁹⁶ Például NATO Communications and Information Agency és annak szervezetei – NCIA

¹⁹⁷ PoP – Point of Presence

¹⁹⁸ NATO Secret

¹⁹⁹ NATO Restricted

sek, valamint a hadszíntér-szinten összevont logisztikai támogató csoport) között. Nagy fontosságú továbbá az alternatív híradó és informatikai hálózat kiépítése a hadszíntéri parancsnokság fő (CJFC²⁰⁰) és előretolt vezetési pont (CJFC FWD²⁰¹) hálózatainak bekötése, csatlakoztatása szempontjából.

A haderőkomponensek híradó és informatikai rendszere a komponensek szintjei között szervezett hálózat, amely alapvetően alkalmazza nem csak a NATO, a polgári szolgáltatók, és a nemzetközi híradó és informatikai hálózati elemeket, hanem a műveletben résztvevő egyes nemzetek alaphálózatának elemeit is. A haderőkomponensek közötti hálózat összefogja a műveleti helyzetkép (JOP és SA) kialakításához szükséges alapinformációkat, a harcászati adatkapcsolati rendszereket (Link-1, Link-11B, Link-16), a föld-levegő, a föld-föld, a föld-tengerészeti, a tengerészeti-tengerészeti híradó (rádió, rádiórelé, vezetékes telefon és telefax kiépítés) és informatikai hálózatokat. Kiemelt feladat a felderítő/hírszerző elemek integrált működését megvalósító, az újabb generációs adatkapcsolati rendszerek összekapcsolását elősegítő informatikai alhálózatok fejlesztése. Természetesnek vehető, hogy a haderőkomponensek között kialakított híradó és informatikai rendszerelemeknek teljesen interoperábilisnek kell lenniük a hadszíntér-szintű elemekkel.

A nemzeti híradó és informatikai rendszerelemek szervezése, és a hálózatos kialakítás a nemzetek egyéni feladata és felelőssége, amelynek alapvetően kell épülnie az adott nemzet által biztosítandó/biztosítani képes harcászati hang- és adatkapcsolati rendszerekre. Minden esetben figyelembe kell venni, hogy ezeknek illeszkednie kell mind a haderőkomponensek híradó és informatikai rendszerelemeibe, mind a hadszíntér-szintű elemek hálózatos rendszerébe. A nemzeti vezetési pont hírközpontja szoros kapcsolatban áll az adott haderőkomponens vezetési pontjának hírközpontjával. Kapcsolatukat alapvetően a NATO szabványok szerint kell megszervezni, elsősorban digitális platformokra tervezett technikai eszközök széles körű felhasználásával. Az így kialakított nemzeti híradó és informatikai hálózat keretében kiemelt figyelmet kell fordítani a hadszíntéri nemzeti és nemzetközi frekvenciakontingens felhasználására, a hálózatos rendszerek közös konfigurálására és a rendszermenedzsmentre.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy az átfogó, minden hadszíntéri résztvevő nemzet számára elérhető alaphálózat kialakítása a minimális katonai követelmény, melynek használatával a fent részletezett három híradó és informatikai szint összekapcsolható. Ez a minimális kapcsolati szint – gyakorlati tapasztalataim és kutatásaim figyelembevételével – elsődlegesen nem lehet más, mint a műholdas hang- és adatkapcsolati, másodlagosan a rövidhullámú háló-

²⁰⁰ Combined Joint Force Command

²⁰¹ Combined Joint Force Command Forward

zat. A TACSAT²⁰² elérhetőségét a hadszíntéri rendszerelemek minden szintjén lehetővé kell tenni, nem csak a parancsnoki, hanem a logisztikai utánpótlást szállító menetoszlopok, illetve az egyes harcos szintjén is. A TACSAT szervezését a hadszíntér-szintű híradó és informatikai szervező parancsnokság végzi.

A hadszíntér-szintű rendszerelemek kialakításakor fontos feladatot szabni a műveleti területen vezető ország/nemzet katonai szervezeteivel való kapcsolattartás szintjeire²⁰³, az alkalmazott híradó és informatikai hálózat szervezésére, vagy a közös hálózatok megosztására. Figyelembe kell venni a nem katonai céllal a hadszíntéren jelenlévő, munkát végző kormányzati és egyéb polgári szervezeteket is. A parancsnokságnak intézkedésben kell szabályozni a haderőnemi komponensek, valamint az egyes nemzetek híradó és informatikai kapcsolati rendszerének szintjét (nyílt- vagy minősített kapcsolati rendszerek), illetve szervezését a műveleti terület katonai és nem katonai szervezeteivel is.

Mivel a hálózatbővítés a rendszer minden elemét érinti, célszerűnek tartom áttekinteni a nemzetközi gyakorlatok és missziók híradó és informatikai rendszereit, valamint a hazai alkalmazású híradó és informatikai támogatásra kialakított rendszerei lehetséges eltéréseit. A továbbiakban azokat a rendszerelemeket emelem ki, amelyek jelentős változtatásokon esnek át a nemzetközi feladat-végrehajtás eredményessége érdekében.

3.6.1 A vezetési pontokat összekötő közvetlen híradó és informatikai hálózatok rendszere

A nemzeti alkalmazásoktól eltérő rendszerek kialakítását a többnemzeti műveletek sajátosságai követelik meg, melyekben a résztvevő nemzetek, valamint a műveleti terület alapvető híradó hálózata közötti koherencia alapvető fontosságú. Mivel a műveleti hálózat egy része (vezetékes hang és adatkapcsolatok) tervezhető a műveleti terület alap hírhálózatára (amennyiben létezik), fontos annak áttekintése, hogy az alaphálózat milyen képességekkel tudja támogatni a különleges (és a hagyományos) erők műveleteit.

Amennyiben lehetőség nyílik rá a többnemzeti parancsnokság híradó és informatikai vezetési rendszerének tekintettel kell lennie a már meglévő hálózati kialakításra, és ennek ismeretében kell kialakítani a lehetséges közös alkalmazások, a műveleti (harcászati - hadműveleti - stratégiai) rákapcsolódások, az átjárók és aktív kapcsolóelemek felhasználásának koncepcióját.

²⁰² Tactical Satellite, a harcászati rádiók műholdas képességeit alkalmazó zárt, minősített hang- és adatkapcsolat

²⁰³ Például korunk afganisztáni hadszíntere

A rádióforgalmi rendszerek tekintetében rendkívüli fontosságúnak tartom a frekvenciamanagement szerepét. A többnemzeti műveleti alkalmazásokban nagy mennyiségű vevőállomás, adó-vevő berendezés, egyéni és harcjárműbe telepített rádiózavaró (nem kommunikációs célú) eszköz üzemel, amely igényli a szoros frekvenciafelügyeletet és a nemzetek közötti, valamint a nemzetek által belső kommunikációra kialakított rádióforgalmi rendszerek frekvenciaigényének kezelését.

Többnemzeti különleges műveletekben az analóg vagy digitális rádiórelé rendszerek üzemeltetése nem jellemző.

Az informatikai alrendszerek tekintetében célszerűen kialakítandó egy olyan kerethálózat, mely lehetővé teszi a többnemzeti parancsnokság vezetési és irányítási rendszerének üzemét, a felderítő/hírszerző adatok fel és letöltését, adatbázisok létrehozását és az azokban történő keresést, a hálózati szoftverrendszerek szolgáltatásainak elérését. Ennek érdekében a nemzetek által üzemeltetett nemzeti nyílt, nem nyilvános, valamint minősített informatikai hálózatok alkalmazásán túl lehetőség van a nemzetközi minősített rendszerek szolgáltatásainak igénybevételére is. A nemzetközi különleges műveleti erők elsődlegesen alkalmazott minősített informatikai kerethálózata a BICES²⁰⁴. A BICES szolgáltatásai – összhangban a *Future Mission Network* törekvéseivel – a 6 alapszolgáltatás megvalósítására építenek.

A BICES rendszer alapvetően kielégíti a C4ISR rendszerek kialakításának követelményeit. Más megközelítésben, a BICES rendszer túllépett egy hagyományos, minősített informatikai kerethálózat szerepkörén és egyre inkább, mint a nemzetközi különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerének technikai alrendszerévé fejlődött, amely szolgáltatásával teljes mértékben lehetővé teszi a különleges műveletek híradó és informatikai támogatását, valamint rendszerszinten támogatja a vezetés és irányítás funkcióit. A nemzetközi műveletek támogatása esetén tehát figyelemmel kell lenni a közös kerethálózat teljes körű elérésére, a többnemzeti alkalmazások futtatására és fejlesztésére.

A modern katonai műveletekben a műveleti helyzetkép (COP²⁰⁵) kialakítás érdekében indokolt, hogy a végrehajtó alegységek pontos geográfiai pozíciója ismert legyen, valamint ez az információ digitalizált térképszelvényeken megjeleníthető legyen [129]. A saját erőket követő rendszer (FTS²⁰⁶) kialakítása, telepítése és megbízható üzemeltetése minimális katonai követelmény a hagyományos és a különleges műveleti erők műveleteiben egyaránt.

²⁰⁴ Battlefield Information Collection and Exploitation System

²⁰⁵ Common Operational Picture

²⁰⁶ Force Tracking System

Az FTS – műszaki szempontból – alapvetően kétféle módon üzemelhet. Az egyik megoldás szerint az FTS végponti terminál azonosító jeleit műholdas csatlakozáson és vezérlő állomáson keresztül továbbítja a közösen kialakított és üzemeltetett műveleti vezetési pontba. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy minden egyes FTS terminál követhetővé váljék a magasabb parancsnokságok vezetési pontjain is, illetve – azonosító jelzések formájában – jelek, jelzések elhelyezését a digitalizált térképszelvényeken, valamint rövid szöveges üzenetek küldését és fogadását. A zárt alrendszer minősített üzemmódokban is akkreditálható²⁰⁷.

A másik megoldás alapján a műveletben résztvevő nemzetek a saját FT rendszerüket üzemeltetik, amely többnyire a harcászati rádiók által alkalmazott szoftverrendszerbe applikált program alapján a hang- és adatforgalmazás szüneteiben sugároz föld-föld azonosító információkat, amelyeket a nemzeti vezetési pont (zászlóalj/dandár szinten) feldolgoz, majd – igény és indokolt esetben – műholdas kapcsolaton keresztül a többnemzeti vezetési pontra továbbít. Az ily módon kialakított alrendszer nagyban épít a harcászati rádióállomások technikai paramétereire (antennarendszer, kimenő teljesítmény, hatótávolság és moduláció), ezért üzeme kevésbé minősíthető megbízhatónak. Az FTS minősítési szintje felveszi a rádióforgalmi rendszerek minősítési szintjét.

3.6.2 A híradó és informatikai rendszer vezetési rendszere

A vezetési rendszer elemeinek rendeltetése, feladatköre azonos a nemzeti kiképzések és gyakorlatok folyamán alkalmazott elemekkel, azonban – a többnemzeti alkalmazásokból eredően – kisebb átalakítások szükségesek, az állomány és feladatbővítések indokoltak.

A nemzetközi műveletek szempontjából jelentős változás, hogy a műveleti alegységek híradó és informatikai kapcsolatait a közös törzs szervezi. Ennek egyenes következménye, hogy a közös vezényleti – szakmai terminusokkal bővített – nyelvet folyékonyan beszélő, szakmailag magas szinten kompetens, nemzeti szakemberek delegálása a közös vezetési elem híradó és informatikai törzselemébe (J6²⁰⁸) minimális katonai követelmény. A nemzetközi törzs híradó és informatikai elemét többnyire a keretnemzet által delegált főtitst vezeti, az alábbi funkcionális alrendszerek támogatásával.

A funkcionális alrendszerek alapvetően itt is léteznek, feladataik megegyeznek a békekiképzések és gyakorlatok esetében megismertekkel, azonban a többnemzeti együttműkö-

²⁰⁷ A korábban az ISAF-ben alkalmazott ISAF Force Tracking System (IFTS) legfeljebb „Bizalmas” információk továbbítására került bevizsgálásra.

²⁰⁸ J6 - Combined Joint Communications and Information System Staff – nemzetközi egyesített híradó és informatikai törzselem

dés, a hírendszerek interoperabilitásának elősegítése érdekében néhány bővítés és a részlegek átalakítása, átszervezése indokolttá válik.

A tervező részleg személyi keretében és feladatrendszerében két részre bontható. Az egyik csoport felelős a különböző feladatszabások, parancsnok és utasítások híradó bedolgozásaiért (OPLAN²⁰⁹, WARNO²¹⁰, OPORD²¹¹, FRAGO²¹²), valamint e részleg képviselői napi szolgálatot látnak el a nemzetközi vezetési pont vezetési termében (CJOC²¹³), ahol fő feladatuk a művelettervezés számára szükséges bedolgozások elkészítése, műveleti feladatok szakmai véleményezése, valamint az esetlegesen megjelenő kihívásokra való azonnali reagálás.

Ilyen kihívások lehetnek például a nemzeti és a nemzetközi FTS rendszerek esetlegesen előforduló üzenszünetei, az interferenciák és a nemzetközi felek közötti rejtjelezési, elektronikus információvédelmi eljárások anomáliái. Személyi állomány szempontjából 2-3 fő teljesít szolgálatot a csoport állományában. A tervező részleg másik csoportja felelős a VSAT kapcsolatok szervezéséért, menedzseléséért, szervezi a harcászati műholdas, a föld-föld és a föld-levegő rádióforgalmi rendszerek üzemét, üzemelteti és felügyeli a nemzetközi művelet informatikai szolgáltatásait, információvédelmi eljárásokat foganatosít (COMSEC), felügyeli a hálózatosan kialakított rádió és rádiórelé (telepítése és üzeme esetén) forgalmi rendszerek frekvencia felhasználását. A nemzetközi gyakorlat alapján 2-4 fő hajtja végre e csoport feladatait.

A műveleti részleg alapvetően a napi hálózati management, illetve a közeli tervezés (24-72 óra) híradó és informatikai szakfeladatait végzi 3-5 fős szakállományával. Feladataik közé tartoznak a napi VSAT-hálózatfelügyelet, az informatikai alrendszeren futtatott alapszolgáltatások felügyelete (FAS²¹⁴), a végponti felhasználói fiókok azonnali menedzsmenete, a rövid- és ultrarövid hullámhossz tartományban üzemelő rádióforgalmi rendszerek folyamatos felügyelete.

A híradó és informatikai támogató részleget alapvetően több éves gyakorlattal rendelkező mérnök tisztek és altisztek alkotják. Létszámuk a kialakított rendszerektől, az azokon futtatott szolgáltatásoktól függően kerül megállapításra. Napi feladataik közé tartozik a híradó és informatikai rendszer alhálózatainak kiépítése és bővítése, a hálózatok adminisztrációja és folyamatos felügyelete, a VTC-k támogatása, a végponti felhasználók felhasználói fiókjainak

²⁰⁹ OPLAN – Operational Plan

²¹⁰ WARNO – Warning Order

²¹¹ OPORD – Operational Order

²¹² FRAGO – Fragmentation Order

²¹³ Combined Joint Operational Centre

²¹⁴ Functional Area Service

létrehozása, informatikai segítségnyújtás (HelpDesk) és az informatikai szolgáltatások támogatása (ServiceDesk).

A nemzetközi különleges műveleti gyakorlatok és a valós műveleti végrehajtás folyamán megfigyelhető e fentiektől eltérő J6-kialakítás is. Lehetséges az elektronikus információvédelmi és rejtjelezési szakembereket külön részlegbe szervezése. Feladatuk a folyamatos hálózati monitortevékenység, behatolás-detektálás és a munkaállomások, rendszerek akkreditációjának előkészítése, a COMSEC management és az informatikai alrendszer üzemeltetési szabályzóinak kidolgozása.

Többszemélyi gyakorlatok folyamán gyakorlat a híradó és informatikai kiadásokat (szolgáltatások beszerzése) pénzügyi részleg összeállítása is. Erre akkor kerülhet sor, ha a katonai nemzet nagyobb arányú segítségére szorulnak a résztvevő nemzeti különleges műveleti erők, valamint a kijelölt műveleti területen befogadó nemzeti támogatás alacsonyabb szintű, ezért – a műveletek, a gyakorlások sikere érdekében – híradó és informatikai szolgáltatások (alap hírendszerek elérése, informatikai alrendszerekhez való kapcsolódás, szélessávú internet csatlakozás létesítése) beszerzése indokolt. A híradó pénzügyi részleg feladata, hogy a vonatkozó szabályzók, rendelkezések alapján pénzügyi tervet készítsen elő a nemzetközi különleges műveleti kiképzési rendezvény híradó és informatikai költségeinek várható alakulásáról és a parancsnoki döntés, feladatszabást követően, annak alapján gondoskodjon a kijelölt műveleti területen e szolgáltatások pénzügyi fedezetének tervezettségéről.

3.6.3 A híradó és informatikai rendszer logisztikai támogató alrendszere

Minden katonai műveletben kiemelt jelentősége van a logisztikai támogatás rendszerének a hadszíntéri műveletek eredményessége, sikere érdekében. A nemzetközi gyakorlatok és műveletek logisztikai támogatását célszerűen összefogó ellenőrző szervezet kialakítása a cél, amely a műveletek minden mozzanatában képes a megfelelő szintű logisztikai támogatás kialakítására. Nyitott és vitára alkalmas kérdés tehát annak meghatározása, hogy a híradó logisztikai támogatás rendszerének milyen minimális katonai követelményeket kell teljesítenie.

A minimális katonai követelmények meghatározására célszerű a műveleti terület logisztikai szempontból történő felosztása harcászati, hadműveleti és stratégiai logisztikai támogatási szintekre, és ennek keretében vizsgálni a NATO Különleges Műveleti Parancsnok-

ság (NSHQ²¹⁵) ajánlásaiban megfogalmazott logisztikai összetevők (anyagcsoportok, azaz javak, eszközök, felszerelések, stb.) készletezését, tárolását, szállítását, elosztását és felhasználását.

Az NSHQ ajánlása a logisztikai javakat öt anyagcsoportra (osztályra) osztja, mint a lét-fenntartáshoz szükséges javak²¹⁶, felszerelési tárgyak²¹⁷, üzem- és kenőanyagok²¹⁸, műszaki anyagok, tartozékok²¹⁹, valamint a lőszer és robbanóanyagok²²⁰ [126, p. 171-176.]. Mind az öt anyagcsoport készleteinek a műveleti területen kell lennie a műveletek megkezdését megelőzően. Ennek a megszervezése, az osztályokban rendszerezett támogatási elemek koordinációja hadszíntéri logisztikai támogató rendszer, vezetőség, csoport létrehozását indokolja.

A Hadszíntéri Logisztikai Támogató Csoport²²¹ (HLTCS) alapvetően a hadszíntéri vezető nemzet (keretnemzet) erőire és eszközeire épülő, a műveletekben részt vevő nemzetek²²² saját logisztikai támogatási képességét és személyi állományát a műveleti területen jelen lévő befogadó nemzeti támogatás logisztikai feladatrendszerét integráló szervezet, melynek feladata az öt anyagcsoporthoz sorolt javaknak kiszállítása, raktározása, elosztása, továbbá a logisztikai tervezés folyamatainak összehangolása. A híradó és informatikai rendszer logisztikai alárendeltje a második anyagcsoport (felszerelési tárgyak) rendszerébe tartozik (akkumulátorok, elemek, vezetékek, híradó és informatikai javító készletek, anyagok, stb.).

A háromszintű logisztikai támogatási rendszer tehát gyakorlati tapasztalatokra épülő, működőképes modell, amely napjaink hadszínterein (Irak, Afganisztán) bizonyítja eredményességét. A különleges műveleti szempontok alapján – együttműködve a hadszíntéren jelen lévő hagyományos erők, a befogadó nemzet, a polgári szolgáltatók logisztikai rendszerével – a három logisztikai szinthez tartozó különleges műveleti szervezetek az alábbiak szerint kerülnek besorolásra.

A harcászati szinten, mint alapvető logisztikai támogatási szinten a különleges műveleti csoportnak és a különleges műveleti századnak önállóan kell biztosítani műveleteik logisztikai támogatását legalább tíz harci napi kiszabattal (CDOS²²³). Ettől eltérés – általánosságban – a harmadik anyagcsoport (üzem- és kenőanyagok) esetében lehetséges. Ezek esetében, a szállítókapacitások meghatározott üteme, kapacitása miatt kevesebb CDOS is elfogadható (5-7 CDOS).

²¹⁵ NATO Special Operations Headquarters

²¹⁶ Class I – Subsistence

²¹⁷ Class II – Supplies

²¹⁸ Class III – POL (Petrol, Oil, Lubricants)

²¹⁹ Class IV – Spares

²²⁰ Class V – Ammunition and explosives, pyrotechnics

²²¹ Combined Joint Logistic Support Group – CJLSG

²²² Troop Contribution Nations – TCN

²²³ Combat Day of Supply

A hadműveleti szintű logisztikai támogatás alapvetően épít a nemzetközi gyakorlatot vagy a műveletet végrehajtó nemzetek saját támogató elemeinek (NSE²²⁴), illetve az ezek hálózatából kialakított haderő komponensi logisztikai központok készleteire, erőforrásaira [126, p. 78.], a nemzeti támogató elem raktáraiban további 3-5 nap CDOS kerül készletezésre.

A stratégiai szintű logisztikai támogatás alapvetően tervez a nemzetközi feladatban résztvevő nemzetek logisztikai készleteire, integrálja a NATO, az EU, az NGO-k, a befogadó nemzeti támogatás (BNT), valamint a polgári szolgáltatók szerződéseit. A stratégiai szinteken – a meglévő raktári készletek, valamint a polgári szolgáltatókkal kötött, érvényben lévő ellátási szerződések alapján – legalább 17-20 CDOS kerülhet raktározásra, vagy rövid, általában 10 napon belüli rendelkezésre állásra. A logisztikai támogatás anyagcsoportjainak és a hadszíntéri logisztikai szintek, a napi harci javadalmazások egyszerűbb áttekinthetősége érdekében állítottam össze az 19. ábrát.

Anyagnemek	Logisztikai támogatás szintjei		
	harcászati különleges műveleti csoport különleges műveleti század	hadműveleti különleges műveleti ezred	stratégiai NATO/EU/BNT
Class I.	10 CDOS	3 CDOS	17 CDOS
Class II.	10 CDOS	3 CDOS	17 CDOS
Class III.	7 CDOS	3 CDOS	20 CDOS
Class IV.	10 CDOS	3 CDOS	17 CDOS
Class V.	10 CDOS	3 CDOS	17 CDOS

19. ábra. NATO anyagnemek és a kiszabatok²²⁵

A híradó és informatikai rendszer logisztikai támogatásának képesnek kell lennie legalább 13 CDOS készletezésére, ami magába foglalja a híradó, informatikai és információvédelmi eszközök, felszerelések készletezését és azonnali rendelkezésre állását a harcászati és hadműveleti szinteken.

Figyelembe kell venni, hogy a különleges műveleti erők szoros együttműködésben teljesítik szolgálatukat a hagyományos erők csapataival, ezért a logisztikai támogatás is szorosan együttműködő, mellérendelt, egymást kölcsönösen támogató rendszerként kell kialakítani, ami lehetővé teszi a különleges műveleti erők műveleteinek tervezését, végrehajtását és folyamatos együttműködését nem csak a hagyományos erőkkel, hanem a hadszíntér magasabb logisztikai szintjeivel is a nemzeti támogató elemek hathatós közreműködésével, kapcsolattartásával.

²²⁴ National Support Element – Nemzeti Támogató Elem

²²⁵ Forrás: a szerző

A logisztikai tervezésben jelentős szerepe van a befogadó nemzeti támogatás rendszerének is. A BNT-t szervező hagyományos logisztika és a különleges műveleti erők logisztikája szoros együttműködésben képes a megfelelő mennyiségű és minőségű híradó és informatikai eszköz pótlására, beszerzésére [126, p. 58-60.].

Az NSHQ ajánlásaiból és a doktrinális szabályzából adódóan a különleges műveleti erők szempontjából az önálló műveletvégrehajtás és az interoperabilitás érdekében a minimális katonai követelmény, hogy a legalább 10 CDOS a századszintig bezárólag és további 3-5 CDOS a hadműveleti (különleges műveleti ezred) szintjén a rendelkezésre álljon.

3.7 A minimális katonai követelmények meghatározása

A különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszere a rendszerelemek szervezésén keresztül folyamatosan biztosítja a kerethálózat, a technikai alrendszer megbízható üzemét. A különleges műveleti tevékenységek sikerének érdekében – híradó és informatikai szempontból – az alábbi minimális katonai követelmények határozom meg:

- a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének elemeinek redundáns kialakítása, a rendszerelemek üzemének a PACE-rendszer szerinti többszintű szervezésével, azaz a PACE-rendszer alapján tagolt rádió, rádiórelé, vezetékes, informatikai és FTP kapcsolatok, hálózatok szervezése;
- korszerű felderítő/hírszerző informatikai alhálózat szervezése, melynek folyamatos üzemét a híradó és informatikai kerethálózat biztosítja;
- a saját erők követése rendszer végponti berendezéseinek telepítése a különleges műveleti erők vezetési pontjain és harcjárművein.

A minimális katonai követelmények kielégítése növeli a különleges műveleti és a hagyományos erők együttműködésének hatékonyságát és alapvető eredményese a műveleti sikernek.

Összegzés, következtetések

A nemzeti különleges műveleti erők vezetési és irányítási rendszerének technikai alrendszere hierarchikusan felépített, az erők és eszközök magas szintű rendelkezésre állásának igényén alapuló redundáns hálózat, amely minden körülmények között biztosítja a megbízható össze-

köttetés lehetőségét a különleges műveleti erők és az eljárók, a hagyományos erők, az együttműködők között.

A nemzeti különleges műveleti erők önálló műveleti alkalmazása csak korlátozottan tervezhető, minden esetben szoros együttműködés kialakítása indokolt a nemzeti hagyományos erőkkel az összhaderőnemi műveletekben. Ennek megfelelően a híradó és informatikai hálózatok tervezését nagyfokú együttműködéssel, a műszaki, technikai képességek, az erők és eszközök arányos megosztásával kell kialakítani. A nemzeti alap híradó és informatikai rendszer közös felhasználása koherens alapot képez az eredményes kiképzési rendezvények, gyakorlatok közös lebonyolításához.

E fejezetben **megterveztem** a nemzeti különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerét.

Megalkottam a különleges műveleti híradó és informatikai rendszer elemeit, részletesen **meghatároztam** azok feladatait mind a nemzeti kiképzési rendezvények és gyakorlatok, mind az Alaptörvényben meghatározott a különleges jogrend rendszabályainak bevezetése, valamint a nemzetközi kiképzési rendezvények és gyakorlatok, a nemzetközi feladatvégrehajtás folyamán.

Meghatároztam a különleges műveleti erők által alkalmazott C4ISR rendszerek szolgáltatási követelményeit.

Összességében tehát **megalkottam** a nemzeti különleges műveleti híradó és informatikai rendszer **minimális katonai követelményeit**.

A fejezet eredményei alapján az alábbi **következtetéseket** fogalmazom meg:

1. A híradó és informatikai erökhöz és eszközökhöz, szolgáltatásokhoz kapcsolódó minimális katonai követelmények meghatározása kiemelt fontosságú feladat annak érdekében, hogy a rendszerek működőképességének a fenntartása biztosítható legyen. A minimumszint meghatározásának igénye integráltan jelentkezik a hagyományos és a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszereinek illesztésére, összekapcsolására hozott szervezési intézkedések kialakítása, valamint a technikai eszközpark biztosítása során.
2. A különleges műveleti erők szempontjából alapvető a modern rádiófrekvenciás kapcsolati módok alkalmazása, a műveleti helyzetkép, a pontos célkiválasztás érdekében pedig a saját erők követése rendszer teljes körű üzemeltetése.
3. Az aszimmetrikus és hibrid műveletek alapvetően igénylik a fejlett felderítő/hírszerző elemek nagyarányú alkalmazását, valamint a híradó és informati-

kai kerethálózat összeállítását és működtetését. A technikai alrendszernek tehát integráltan kell tartalmaznia a felderítő/hírszerző, valamint a különleges műveleti tevékenységek vezetését és irányítását lehetővé tévő eszközöket és szolgáltatásokat.

4. A különleges jogrend intézkedéseinek kihirdetésekor alkalmazott, valamint a nemzetközi kiképzési rendezvények és műveletek híradó és informatikai támogatása eltér a hazai kiképzési rendezvények és a békeműveletekre történő felkészülés híradó és informatikai támogatásától. A feladatok függvényében biztosítani kell a hírendszer átalakíthatóságát a rendelkezésre álló erők és eszközök redundáns tervezésével.

A nemzeti különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszerének megalkotását követően **azt kell megvizsgálni**, milyen műszaki és technológiai megoldásokat lehetséges alkalmazni a meghatározott minimális katonai követelmények teljesítésére.

A következő fejezetben – figyelemmel a nemzeti hagyományos erők állandó telepítésű valamint a tábori híradó és informatikai eszközparkjára és a szolgáltatási lehetőségekre – a nemzeti különleges műveleti struktúra technikai alrendszerének **egyes műszaki megoldásait vizsgálom meg** a különleges műveleti alkalmazások szempontjából.

4. fejezet

A különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszere egyes elemeinek műszaki megvalósítási lehetőségei

A 3. fejezetben kifejtettem a híradó és informatikai rendszerek szervezésekor az információ-továbbításra alkalmazható kapcsolati módokat. A vonatkozó szakirodalom feldolgozásán keresztül rámutattam, a híradás szervezése során négyféle összeköttetési módot különböztetünk meg. Ezek a vezetékes, a vezeték nélküli (a térbe sugárzott elektromágneses hullámok útján kialakított), a mozgó eszközökkel, valamint a jelzőrendszerekkel szervezett híradás. A különleges műveletek alapvetően az összefegyvernemi műveletek keretében kerülnek megvalósításra, így a híradó és informatikai rendszerek egyes elemei is a hagyományos erőkével közösen kerülnek kialakításra.

A hagyományos erők híradásszervezését feldolgozó szakirodalmak alapvetően helyesen utalnak e négy szakterület elvi szervezésére, műszaki kialakításainak lehetőségeire, azonban nem kínálnak részletekbe menő, átfogó műszaki megvalósítási lehetőséget a különleges műveleti erők doktrinális feladatrendszerét támogató, harcászati-hadműveleti szintű híradó és informatikai elemek valós műszaki megvalósítására.

A rádiórendszerek, ezen belül is elsősorban a rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek műszaki megvalósítása és az informatikai hálózatok felhasználása azért kiemelt fontosságú, mélyreható vizsgálatokat igénylő kérdés, mivel ezen technikai eszközrendszerek alkalmazása, illetve egyes elemei – funkcionális megközelítésem alapján – eltérnek a hagyományos erők által alkalmazott megoldásoktól. A különleges erők szempontjából e két műszaki terület eszközeinek – a magas szintű rendelkezésre állás érdekében biztosított redundanciákból adódóan – megfelelő flexibilitással kell rendelkezni, ugyanakkor költséghatékony módon kell a meghatározott szolgáltatási szintet biztosítani. Ezért a legmodernebb műszaki eljárásokat, megoldásokat kell alkalmazni a művelettámogatás magasabb színvonalának elérése és megőrzése érdekében.

Ezért ebben a fejezetben a harcászati-hadműveleti támogató **rövidhullámú rádióforgalmi rendszereket**, valamint az egység-szintű katonai szervezet **informatikai rendszereit**, valamint az ezen rendszerekben alkalmazott egyes műszaki eljárásokat és rendszerkialakítási, megvalósítási lehetőségeket kutatom, határozom meg.

4.1 Rövidhullámú és perspektivikus rádióforgalmi üzemmódok kialakítása

A NATO és a nemzeti hagyományos erők által a harcászati-hadműveleti szinten alkalmazott, rövidhullámú és ultrarövid-hullámú (HF²²⁶, VHF²²⁷ és UHF²²⁸ sávok) frekvenciatartományban üzemelő szoftvervezérelt rádióterminálok csatorna-sávszélessége 5/8,33/12,5/25 kHz, míg az átviteli adatsebesség legmagasabb értéke aszinkron üzemmódban 115,2 kbit/s²²⁹. A rendelkezésre álló, a rádióterminálokat vezérlő szoftverek fejlesztésével lehetőség nyílik, hogy mind a sávszélesség, mind az adatátviteli sebesség tekintetében túllépjük ezeket a korlátokat. A szoftvervezérelt rendszerek egyik előnye, hogy szabványosított architektúrákat alkalmazva széles frekvenciasávban képesek üzemelni. A rádióforgalmi rendszerek vizsgálatakor tehát elsődlegesen meg kell vizsgálni a rádiócsatorna és a rendszerelemek műszaki paramétereit, hogy ezekre építve kiválaszthatóvá váljanak az alkalmazandó modulációs módok, illetve a rádióforgalmi üzemmódok.

4.1.1 A rádióforgalmi rendszer minőségének meghatározó műszaki jellemzői

A katonai rádióforgalmi rendszerek termináljai egyre kisebb mértékben alkalmaznak amplitúdó modulációs (AM) eljárásokat analóg hang és adatátviteli rendszerekben. A frekvencia és fázismodulációs (FM/PM²³⁰) eljárásokkal kialakított digitális kommunikációs rendszerekben az átviteli sávszélesség szabványok által meghatározott elérhető adatátviteli sebesség átlagos értéke 16 és 64 kbit/s között van.

Fejlettebb modulációs módokkal, mint például a 8PSK²³¹, a 64QAM²³² lehetőség nyílik ugyanakkor az adatátviteli sebesség többszörözésére is. E modulációs módokkal elérhető a rendszer elméleti adatátviteli sebességének növelése is, rögzített sávszélesség mellett. A 20. ábrán figyelemmel követhetjük a modulációs módok és az adatátviteli sebesség közötti összefüggéseket.

²²⁶ HF – High Frequency, rövidhullámú frekvenciatartomány, 1,6 – 29,999 MHz között

²²⁷ VHF – Very High Frequency, ultrarövid-hullámú frekvenciatartomány alsó szegmense 30 – 225 MHz között

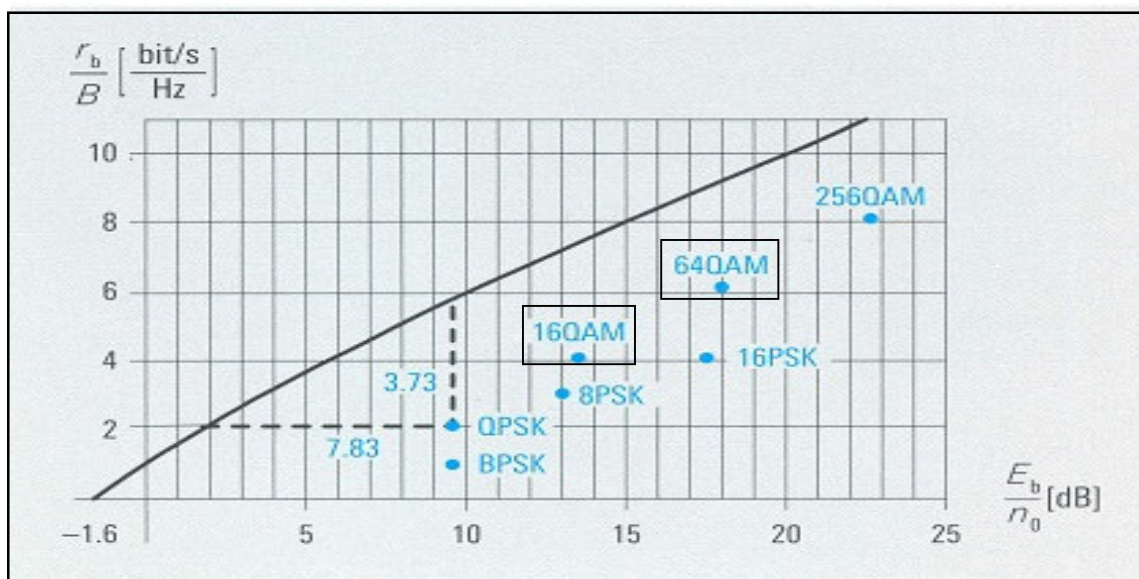
²²⁸ UHF – Ultra High Frequency, ultrarövid-hullámú frekvenciatartomány felső szegmense 225 – 512 MHz között

²²⁹ HARRIS AN/PRC-117F által kínált legnagyobb elérhető adatátviteli sebesség.

²³⁰ FM – Frequency Modulation/Frekvencia moduláció, PM – Phase Modulation/Fázis moduláció

²³¹ PSK – Phase-Shift Keying, fázismodulációs eljárás, amely rögzített számú fázisállapot, és az általuk meghatározott (hozzárendelt) digitális jelsorozatnak az átviteli csatornán történő továbbításán alapul.

²³² QAM – Quadrature Amplitude Modulation, a vivőhullám amplitúdójával, illetve fázisának változtatásával valósul meg a kódolás.



20. ábra. Különböző modulációs módok hatékonysága [130]

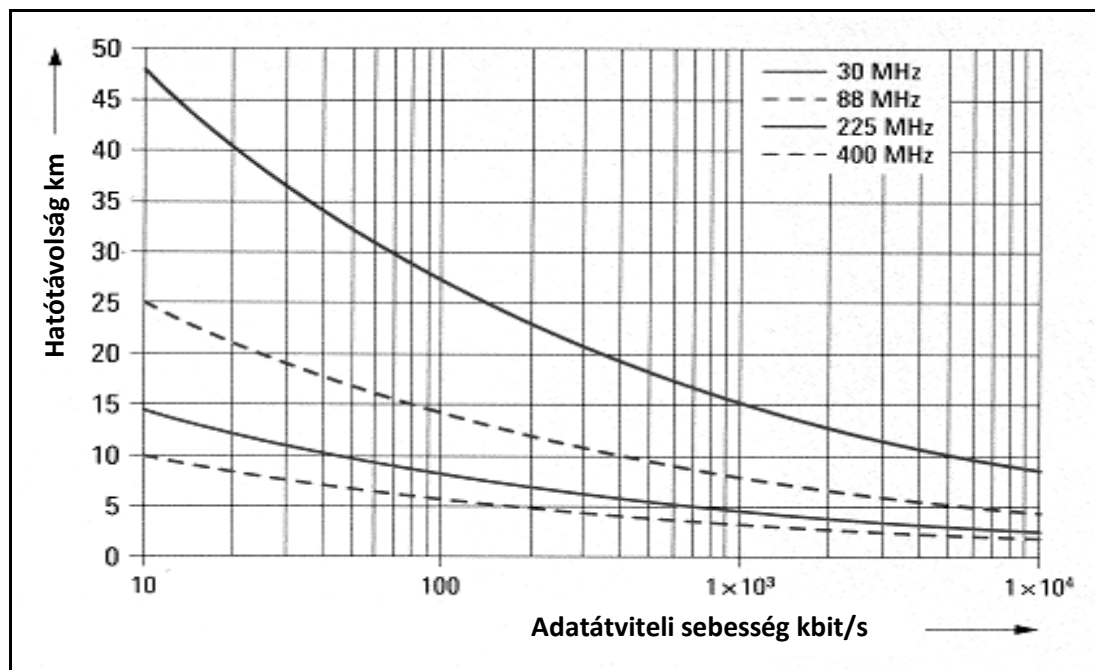
Megfelelő jel-zaj viszony (SNR^{233}) érték fejlett modulációs módok alkalmazásával érhető el hatékonyan. A magasabb rádiófrekvenciás tartomány és a nagyobb sávszélesség biztosítása közötti összefüggés indokolja, hogy elsősorban az ultrarövid hullámú tartományában valósuljon meg nagyobb adatátviteli sebesség. A modulációs módok és az átviteli csatorna nemzetközi szabványaival az IEEE 802. szabványcsoport foglalkozik [131][132].

Az adatátviteli sebesség növelése adott jel-zaj viszony mellett együtt jár a sávszélesség növekedésével is. A Magyar Honvédség rádióeszközeinek üzemeltetéséből eredő gyakorlati tapasztalat, hogy a magasabb adatátviteli sebesség-tartományban megközelítőleg 25 kHz adatkapcsolati sávszélességgel indokolt számolnunk.

A rádióterminálok által kisugárzott elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságai a hálózatok kialakítása folyamán jelentős szerepet kapnak, mivel a harcászati rádiórendszerek tervezőinek munkája alapvetően a rádióterminálok által lefedett térrészek, illetve a lefedettségi területen üzemelő eszközök adás-vételi viszonyainak vizsgálatán alapszik. A nemzeti tekintetben figyelembe vehető üzemeltetési kategóriák esetén, vagyis egy dandár/ezred/zászlóalj szintű rádióhíradás (hang- és adatkapcsolatok) megtervezésekor a lefedettségi területet megközelítőleg 30 km^2 -ben, a harcászati rádióterminálok közötti távolságot legfeljebb 20 km-ben határozzuk meg. Ezt az antennák közötti távolságot kell rádióhullámokkal áthidalni a híradó összeköttetések létrehozása és fenntartása érdekében. Gondosabb elemzés során ugyanakkor figyelembe kell venni az alkalmazás különböző környezeti faktora-

²³³ Signal to Noise Ratio – Jel-zaj viszony

it (terep- és meteorológiai viszonyok, a felszín és a légkör minősége, állapota), amelyek nagyban függhetnek az alkalmazott frekvenciasávtól is. Az adatátvitel (illetve digitális hangátvitel) esetén az alkalmazott frekvenciatartomány alapvetően határozza meg az adatátviteli sebességet és az azzal áthidalható legnagyobb távolságot is (21. ábra).



21. ábra: Adatátviteli sebesség és a lefedettségi tartomány viszonya²³⁴ [133]

A monoton csökkenő görbékkel kiolvasható, hogy az átviteli sebesség növelése a hatótávolság csökkenését eredményezi. Megfigyelhető továbbá, hogy alacsonyabb frekvenciatartományokban a lefedettség még megfelelő szintű, azonban az adatátviteli sebesség már nem minden esetben elégíti ki a jelen kor harcászati-hadműveleti követelményeit és megmarad a gyártók által előzetesen konfigurált 16-64 kbit/s-os értéken. A megoldást tehát olyan magasabbrendű modulációk kidolgozása és terminálokra történő feltöltése jelentheti, amelyek már képesek kielégíteni a különleges műveletek adatátviteli igényeit megfelelő hatótávolság (jel-zaj viszony) mellett.

A digitális rendszerek hatékony működésének feltétele a bithibák kezelhető korlátok között tartása. Az adattévesztéstől (bithiba) mentes adatkapcsolati rendszerek különböző, erre a célra tervezett eljárások együttes alkalmazásán alapulnak. Ugyanakkor minden esetben figyelembe kell venni, hogy ezen eljárások bit-redundanciát okoznak, így az időegység alatt továbbítandó adatmennyiség növekszik. A növekmény az átviteli közegen keresztül továbbí-

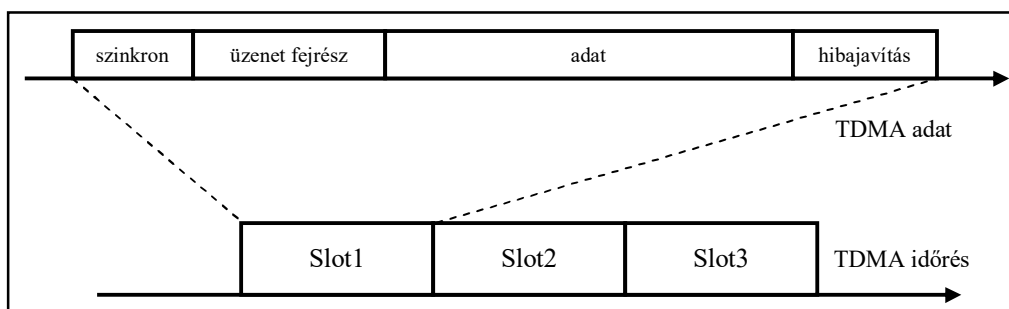
²³⁴ Szerkesztette: a szerző.

tott jelfolyam mért, és a tervezés folyamán számított adatátviteli sebességének különbségeként számítható és az alábbi komponensekből tevődik össze:

- Jelek/jelzések, alkalmazási protokollok szinkronizációja;
- Csatorna kódolása (előzetes hibakorrekció FEC²³⁵);
- Csatorna hozzáférési- és csatlakozási szabályok, eljárások;
- Frekvenciaváltási idők a frekvenciaugratásos eljárások alkalmazásakor;
- Terjedési sajátosságokból adódó jelkésleltetések, amelyek a rádióterminálok közötti kapcsolat-felvételi időket meghatározzák.

A fentiek közül a legjelentősebb a csatornakódolási eljárás során keletkező redundancia²³⁶. FEC alkalmazása esetén többnyire nem szükséges másodlagos jelcsatorna kialakítása az átvitt bitsorozat helyességének megállapítására, azaz elkerülhető a többcsatornás (sávszélességet lefoglaló) adás-vétel. Hátránya, hogy a kódoláshoz szükséges redundáns bitek megnövelik az átvitelre tervezett adatmennyiséget [134]. Az átviteli utak speciális tényezőinek figyelembe vétele elengedhetetlen a hatékony zavarvédett csatornák (fázis és frekvenciaugratásos üzemmódok) kialakításához a rádióösszeköttetések tervezése folyamán.

Az elektromágneses hullámokkal a rádiófrekvenciás tartományban megvalósított összeköttetések egy része alapvetően az időosztás-alapú többszörös hozzáférésre épül [135]. Az időrések (timeslots) felosztásra kerülnek a felhasználók, a felhasználói csoportok vagy az alkalmazások között az előzetesen rögzített prioritások alapján. Az időosztásos rendszer tehát alapvetően támaszkodik a rendszer és a felhasználók időben szinkronizált kapcsolatára. A 22. ábrán az időosztás-alapú rendszer struktúráját követhetjük figyelemmel.



22. ábra. Időosztás-alapú rendszer²³⁷

²³⁵ Előzetes hibakorrekció – Forward Error Correction FEC

²³⁶ A speciális kódolási eljárást első alkalommal Hamming amerikai matematikus alkalmazta 1950-ben (Hamming kódolás).

²³⁷ Szerkesztette: a szerző

Az időrésekbe különböző módokon integrálva a megfelelő szinten támogathatunk szerteágazó funkciójú alkalmazásokat, mint például a különleges műveleti erők híradását támogató harcászati hang- és adatkapcsolati kommunikációs csomagokat, vagy akár a saját erők harctéri elhelyezkedését digitális (szoftveresen előállított) térképen bemutató, az erőket (egyes harcos, harcjárművek, csapatok, alegységek, egységek) követő rendszerének adatcsomagjait is. A polgári hírközlés gyakorlatában számos esetben alkalmazzák ezt a megoldást²³⁸, több előfizető igényeinek egyidejű kiszolgálására. A katonai alkalmazásokat is megvizsgálva az időosztásos rendszerek a következő előnyöket kínálják (a teljesség igénye nélkül):

- Ütközésmentes adatcsomag-forgalom;
- Pontosan definiált idő-távolság (időkülönbség) az adatcsomagok között;
- Fontossági sorrendbe szervezett (priorizált) időrések alkalmazása;
- Közel valós idejű hang és adatkapcsolat kialakítása;
- Duplex²³⁹ kapcsolati mód.

Mint minden rendszernek, az időosztás alapú rendszereknek is van alkalmazási hátránya. A pontos órajel hiányában az időosztásos rendszer elveszíti a működéshez elengedhetetlenül szükséges szinkront, azaz az adó és a vevő rögzített időrései közötti korreláció megszűnik, és a rendszer összeomlik. Az időosztásos rendszerek zavarállósága kiterjesztett spektrumú megoldásokkal (DS/DSSS²⁴⁰ és FH/FHSS²⁴¹) növelhető, ami a szinkron biztosításával szemben sokkal szigorúbb követelményeket is támaszt. A forrás csatornakódolóban előállított szimbólumait álvéletlen kódsorozattal (chip) szorozzuk fel és az így előállított kódsorozathoz egy-egy elemi jelalakot rendelünk, a vivőjelre ültetjük és továbbítjuk az átviteli csatornán (DS), illetve az álvéletlen kódsorozat által meghatározott frekvenciáknak megfelelően változtatjuk a vivőjelet (FH). A vételi oldalon rendelkezésre kell állnia az álvéletlen jelsorozatnak a vett jel bithibáktól mentes visszaalakítása érdekében. A frekvenciaváltás periodicitása alapján megkülönböztetünk lassú frekvenciaugratást, amikor a frekvencia váltása több szimbólumot is átfog, illetve gyors frekvenciaugratást, amikor szimbólumonként többször is változik a vivőfrekvencia. A frekvenciaugratásos összeköttetés felvételi mód a gyakorlatban az egyik leg többet alkalmazott módszer [136].

²³⁸ Például a rádiótelefon (GSM – Global System for Mobile Communications) hálózatok (1G, 2G, 3G-UMTS, stb.), a PDC – Personal Digital Cellular, vagy a DECT – Digital Enhanced Cordless Telecommunications polgári alkalmazású rendszerek.

²³⁹ Duplex (kétirányú) kapcsolat – az adó és a vevő terminálok egyidejűleg képesek a forgalmazásra (adás-vétel).

²⁴⁰ DSSS – Direct Sequence Spread Spectrum: fázisugratásos eljárás.

²⁴¹ Frequency Hopping Spread Spectrum: frekvenciaugratásos eljárás.

A kis teljesítménnyel kisugárzott (frekvencia tartományban „elsimított”), időegység alatt az előre rögzített frekvenciákon, vagy frekvenciasávban több tízszer, vagy több százszor váltott vívó lehetővé teszi az ellenséges radioelektronikai felderítés eredményességének, illetve a lehallgatás és a zavarás hatékonyságának csökkentését. A frekvenciaugratásos összeköttetés rádióirányokban és rádióhálózatokban is alkalmazható. A frekvencia szoftveres algoritmus alapján történő változtatásával, az adott időrezen belül, jelentősen nő a csatorna zavarvédeltsége úgy, hogy az időrezen belül az adott csatornák frekvenciái nem ismétlődnek, nem kerülnek újbóli felhasználásra [137].

Gyakorlati tapasztalat, hogy a rádiócsatorna frekvenciaugratásos üzeme nagyobb hatékonyságú (kisebb hibaszázalékkal kerülnek továbbításra az adatcsomagok), ha alacsonyabb sebességű ugratást tervezünk. Ennek oka, hogy az adott időrezen relatíve alacsony szintmértékű ugrások esetén lehetőség van a nagyobb frekvenciatávolságok tervezésére a hálózattervezés folyamán, így a rádiófrekvenciák között interferencia kisebb mértékű lehet. Ugyanakkor az alkalmazott frekvenciák egymáshoz képesti távolabbi elhelyezkedése nehezíti, míg az egy frekvencián történő tartózkodás idejének elnyúlása könnyíti a rádiócsatorna felderítését. Növelve a frekvenciaugratás sebességét, romlik a csatorna átviteli bithiba-aránya, ugyanakkor csökken az egy-egy frekvencián való sugárzás ideje, ezért csökken a felderítés valószínűsége is. A szoftveresen előállított, nagysebességű ugratás azonban csak az azt lekövetni képes hardvereszközökön valósulhat meg. Nyilvánvaló tehát, hogy a megfelelő hardver (rádióterminál) és vezérlő szoftver megalkotásának ésszerű kompromisszumokon kell alapulnia.

A rádiócsatorna kihasználtságának növelése úgynevezett dinamikus időosztásos többszörös elérési rendszer alkalmazásával lehetséges (D-TDMA²⁴²). A D-TDMA alapú rendszer szoftveresen vizsgálja az átvitel szempontjából használaton kívüli időrekeket és ezeket – ideiglenesen – átrendezi más csatornák hang és adatátviteli kapacitásának növelésére. Az ideiglenes időreke-használatot követően az időreke ismét rendelkezésre áll az előzetesen priorizált forgalmi igény kiszolgálására.

A nagy átviteli kapacitású rádióhálózatok folyamatos üzeme szempontjából rendkívül fontos a rádiócsatornák zavarvédeltségének biztosítása, hiszen a fejlett digitális modulációs módszerek alkalmazásának alapfeltétele a megfelelő szintű jel-zaj viszony biztosítása. A zavarvédett csatorna kialakításakor, a megbízható (hiteles, azaz megfelelő, időbeli és rejtett) összeköttetés tervezésekor – figyelembe véve az alkalmazott frekvenciákat – számolnunk kell a különböző atmoszférikus zavarok fellépésével, a domborzat és a többutas terjedés kihívása-

²⁴² D-TDMA (ANSI-136) – Dinamic Time Division Multiple Access

ival, az esetlegesen kialakuló rádióinterferenciával, valamint a XXI. századi modern hadviselésben széleskörűen alkalmazott, a saját vagy az ellenséges erők által üzemeltetett rádiózavaró berendezések hatásaival.

Figyelembe véve tehát a rádióterminálok hardver és szoftverösszetevőit, a rádiócsatorna-üzemmódoknak képesnek kell lenniük a különböző szintű összeköttetések létesítésére, valós üzemi, illetve alkalmazási körülmények között. A rendelkezésre álló tudományos eredmények és gyakorlati tapasztalatok alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a magasabb frekvenciatarományokban használat szélesebb átviteli sávok lehetővé teszik a nagy adatátviteli sebességű digitális hálózatok telepítését, ugyanakkor ezzel párhuzamosan a rádióterminálok lefedettségi tartománya, azaz az áthidalható maximális távolság egyre csökken.

Legalább három fő jellemző vizsgálata elengedhetetlen a digitális rádiócsatornák tervezésénél. Az adatátviteli sebesség alapvetően meghatározza az azon keresztül igénybe vehető szolgáltatások jellegét, minőségét, a csatorna zavarvédelme, a zavarvédett üzemmódok alkalmazása nagyban hozzájárul az átviteli biztonság, a rendelkezésre állás kiterjesztéséhez, valamint a kimenő teljesítmény által behatárolt maximális információátviteli hatótávolság (hatásos lefedettségi tartomány), amelyet az adott zajszint mellett vevőoldalon mérhető jel-zaj viszony és a vevőérzékenység is befolyásol. A települési helyek és alkalmazott üzemi paraméterek optimális megválasztásával többek között növelhető a rádióhálózatba szervezhető terminálok száma, valamint csökkenthető a hordozható rádióterminálok fogyasztása, ezáltal növelhető tápegységeinek (akkumulátorainak) üzemideje is [138].

Tekintettel arra, hogy a jelenleg és a jövőben rendelkezésre álló szabványos hullámformák, modulációs eljárások nem képesek a felmerülő katonai alkalmazási igények minden határon túl történő kielégítésére, az összeköttetéseket tervező szakemberek leleményességére mindig szükség lesz az adott rendszerekben rejlő lehetőségek maximális kihasználása érdekében.

4.1.2 Korszerű megoldások katonai alkalmazási lehetőségei

A különleges műveleti erők digitális hírközlési rendszereire méretezett, adatátvitelre tervezett, valamint internet protokoll alapú harctéri hálózatok kialakítását és pontos rendszerleírását nemzetközi katonai szabványok (NATO STANAG) tartalmazzák, amelyek alapjául szolgálnak a kapcsolódó kutatásoknak, fejlesztéseknek [139]. A NATO STANAG 4637 alapján többek között szabályzásra kerül a harcászati-hadműveleti szintű kommunikációs rendszerek [140] együttműködési képessége. Az alapvetően a digitális, adaptív szoftver-alapú rádiókat,

mint platformokat figyelembe vevő harcászati-hadműveleti rendszerek összekapcsolásával kialakított rádiórendszer-hálózatokat meghatározott szempontoknak kell megfeleltetni. A hálózatba kapcsolt harcászati-hadműveleti híradó rendszerek:

- Szolgáltatás-alapú protokollokat alkalmaznak;
- Támogatják a pont-multipont és a multipont-multipont felhasználói rendszereket;
- Pontosan meghatározzák a kölcsönösen összekapcsolt és illesztett rendszerek szolgáltatásait és azok szintjeit;
- Hozzájárulnak a kölcsönösen összekapcsolt és illesztett harcászati hálózatok tervezőinek önállóságához helyi²⁴³, vagy kiterjesztett hálózat²⁴⁴ kialakításának támogatásával, kiemelve az adott hírhálózat üzemeltetőjének felelősségét a híradás szervezésében;
- Szabványosítják a hálózatok közötti kapcsolati protokollokat;
- Lehetővé teszik az így kialakított harcászati hálózat átalakítását az előzetesen rögzített „szolgáltatási szint meghatározás²⁴⁵” alapján;
- Szabványosítják a külső kapcsolódási lehetőségeket, ezáltal biztosítva egyéb hálózati struktúrák, akár polgári hálózatok csatlakozását a meglévő harcászati hírendszerekhez.

Fontos kérdés, hogy a modern, moduláris, digitális alapon működő szoftverrádiók (SR²⁴⁶) és szoftvervezérelt rádiók (SDR²⁴⁷), illetve a rádióeszközök evolúciójában a következő szintet képviselő kognitív rádiók (CR²⁴⁸) képesek lesznek e fenti követelményrendszer kielégítésére. A 23. ábrán látható Venn-diagram a fenti megoldások egymásra épülését, fejlődését szemlélteti.

Az adaptív rádiók, mint kategória – az egyre magasabb szolgáltatási szint (QoS)²⁴⁹ elérése érdekében – a bizonyos műszaki paramétereket a rádiófrekvenciás környezet függvényében változtatni képes, a saját műszaki állapotot, az üzemmódok hatékonyságát, az elektromágneses környezetet, a frekvencia felhasználást, továbbá a rádióforgalmi rendszereket folyamatosan figyelemmel kísérő rádióeszközök csoportja. Ebbe beleértendőek mind a szoftverrádiók/szoftvervezérelt rádióeszközök, mind pedig a kognitív rádiók műszaki megoldásai. Természetesen nehéz meghatározni a fenti kategóriák közötti pontos határvonalat, ezért a fontosnak tartom definiálni, mit értek a különböző rádióeszköz-típusok alatt.

²⁴³ Local Area Network (LAN)

²⁴⁴ Wide Area Network (WAN)

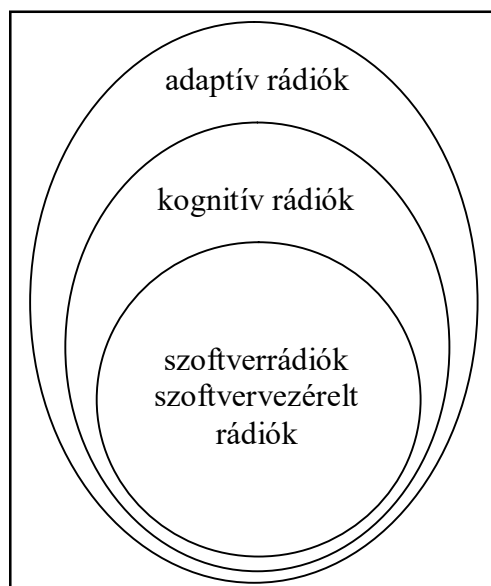
²⁴⁵ Service Level Specification (SLS)

²⁴⁶ SR – Software Radio

²⁴⁷ SDR – Software Defined Radio

²⁴⁸ CR – Cognitive Radio

²⁴⁹ Quality of Service



23. ábra. A rádióeszközök evolúciója²⁵⁰

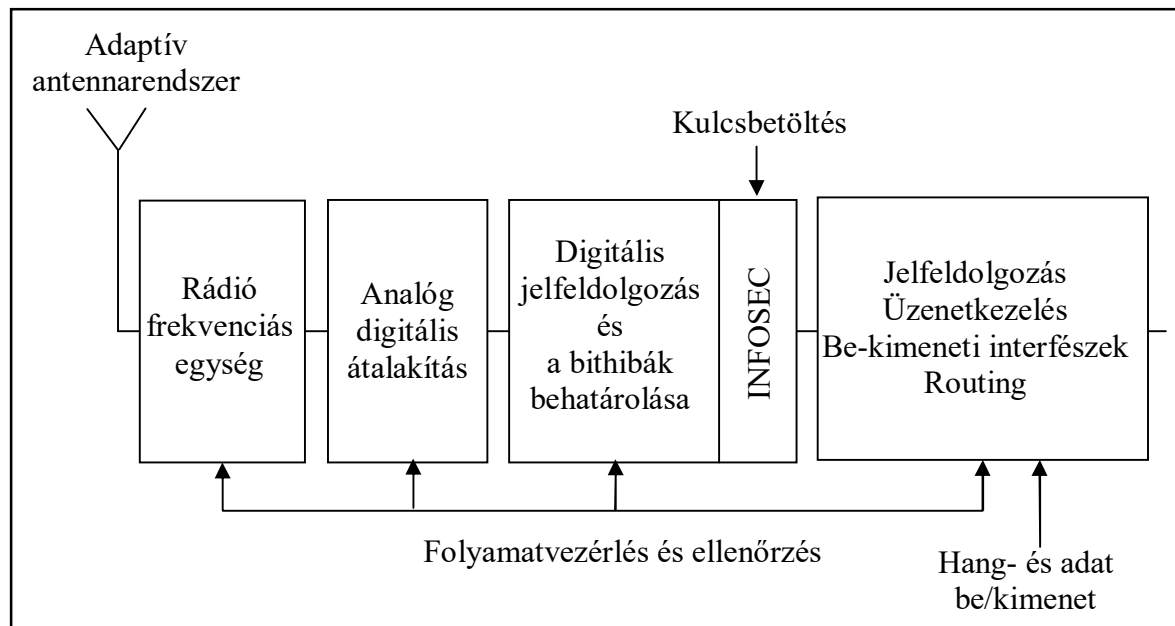
A szoftverrádió, a speciálisan erre a célra kialakított rádióeszköz (hardver), valamint az ezen futtatott vezérlőprogram (szoftver) által különböző kommunikációs szolgáltatásokat biztosító rádió, amely digitális platformon, szoftveres jelformálás útján valósítja meg a rádióforgalmi rendszerek üzemmód-kialakítását. Más megközelítésben „*a szoftverrádió egy technológia, amely által képesek lehetünk rugalmas alkalmazkodóképességű rádiórendszereket építeni, amelyek többszolgáltatásúak, többrendszerűek, többsávúak és szoftver által átprogramozhatóak átkonfigurálhatóak*”[141]. A szoftverrádió egyik legfontosabb alkotóeleme a digitális jelfeldolgozást végző processzor (DSP²⁵¹). A DSP-k a szoftverrádiós fejlesztések korai fázisaiban még viszonylag kevés beállítási lehetőséget biztosítottak, az ASICS²⁵² rádiók analóg és digitális célhardver elemekből, illetve e hardverrendszerekre tervezett speciális szoftverekből kerültek összeállításra [142]. A mai szoftvervezérelt rádiók ezekhez képes már rendkívül tág keretek között programozható processzorokkal, processzor-rendszerekkel kerülnek felszerelésre, így a digitális modulációk jelalakjainak kialakítása egyre nagyobb arányban válik a vezérlőszoftver feladatává [143]. Ez nem csak a rádió berendezés műszaki paramétereinek folyamatos vizsgálatát és naplózását lehetővé teszi lehetővé, de az elektromágneses környezet, a rádiócsatornák forgalmi paramétereinek folyamatos monitorozásán, rögzítésén, illetve vizsgálatán keresztül alkalmas valamilyen szinten a rádióösszeköttetés (hang- és adatkap-

²⁵⁰ Szerkesztette: a szerző

²⁵¹ DSP – Digital Signal Processor

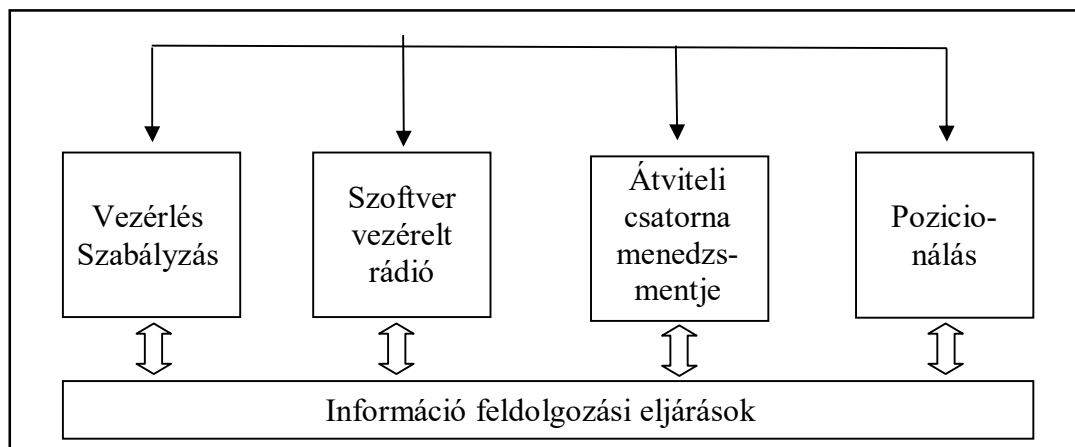
²⁵² ASICS – Application Specific Integrated Circuit

csolatok) optimalizálására. A 24. ábrán a szoftvervezérelt rádiók idealizált blokk-sémáját követhetjük figyelemmel.



24. ábra. A szoftvervezérelt rádiók műszaki kialakítása²⁵³ [96, p. 24.]

A kognitív rádiók (25. ábra) tulajdonképpen a szoftvervezérelt rádiók képességeit terjesztik ki. Nagy figyelmet fordítanak az elektromágneses környezet folyamatos vizsgálatára, az eredményeket felhasználva pedig képesek „tanulni” és működés közben automatikusan alkalmazkodni a megváltozott körülményekhez például a frekvencia, az üzemmód, a jelalak, jelszint, vagy adatátviteli sebesség módosításával.



25. ábra. A kognitív rádiók műszaki kialakítása²⁵⁴ [144]

²⁵³ Szerkesztette: a szerző

²⁵⁴ Szerkesztette: a szerző

Az adaptív rádiók tehát a jelen technológiai újdonságait ötvözve egyrészt megvalósítják a jel előállítás, továbbítás és feldolgozás komplex egységét olyan *state-of-the-art*²⁵⁵ műszaki megoldások alkalmazásával, amelyek lehetővé teszik kisméretű, komplex szolgáltatásokat nyújtó, a kimenő teljesítményt, és jelfeldolgozási eljárásokat az adatátviteli csatorna sajátosságaihoz illesztő technikai eszközök katonai alkalmazásait is, másrészt biztosítják a megfelelő platformot ma még nem létező fejlettebb modulációs és más jelfeldolgozási eljárások a jövőbeni befogadására.

A polgári és katonai szervezetek által jelenleg is használt korszerű, digitális rádió berendezések egy része már ma is rendelkezik az adaptivitás képességével. A közeljövő kérdése ugyanakkor az, hogy ezek milyen szinten és milyen sebességgel lesznek képesek alkalmazkodni az egyre zsúfoltabb elektromágneses környezet folyamatos változásához, illetve katonai szempontból hogyan lesznek képesek kiszolgálni különleges műveletek során igénybevett vezetés-irányítási rendszerek dinamikusan növekvő igényeit.

A következőkben ezért olyan adaptív rádiókra tervezett rövidhullámú üzemmódokat és eljárásokat mutatok be, amelyek támogatják a katonai alkalmazásokat és a nemzeti különleges műveleti erők hazai és nemzetközi tevékenységei esetén is sikerrel alkalmazhatóak. A rövidhullámú tartomány – bár az elmúlt évtizedekben a műholdas hírközlési megoldások és szolgáltatások számos hadszíntéren és műveletben felülreprezentálttá váltak – újra ígéretes kapcsolat-felvételi módokat kínál olyan NATO és EU nemzetek számára, akik anyagi forrásaik szűkösségére való tekintettel nem engedhetik meg a harcászati-hadműveleti szinten alkalmazandó műholdas kommunikációs rendszerek kialakítását, üzemeltetését, bérletét, vagy a műholdas adatátviteli rendszerek alternatíváit keresve kezdik el a rövidhullámú rádiófrekvenciás tartomány újbóli felfedezését.

4.1.3 Rövidhullámú rádiós üzemmódok alkalmazása hang- és adatkapcsolati rendszerek kialakítására

A műholdas alapokra tervezett harcászati-hadműveleti híradás kétségkívül jelentős előrelépés a hírendszerek megbízhatóságának területén, azonban műszaki komplexitása (műhold rendszerek, földi vezérlő állomások és végfelhasználói terminálok) és költségei miatt, a gazdasági/pénzügyi kihívásokkal szembesülő NATO és EU nemzetek többsége számára nem kínál valós alternatívát, járható utat a rendszerek folyamatos üzemeltetése. Mára a katasztrófavé-

²⁵⁵ State-of-the-art – csúcstechnológiát képviselő

delmi híradás területén is egyre inkább teret nyernek a már meglévő rövidhullámú eszközpark újbóli aktivizálására, újabb üzemmódok kidolgozására, valamint az alkalmazható eszközök és antennarendszerek műszaki innovációjára irányuló törekvések.

Célszerűen meg kell keresni tehát azokat a korábbi híradó és informatikai rendszerekben jól bevált kapcsolat-felvételi módokat, amelyek a rádiózás hőskorától kezdve jelen vannak, és nemzeti szinten történő újbóli alkalmazásukra lehetőség nyílik. Meg kell vizsgálni, hogy a szóba jöhető üzemmódok milyen hatásokkal üzemeltethetőek a megváltozott, alapjaiban digitális berendezések által uralt elektromágneses környezetben, elsősorban adatátvitel céljára kialakított hálózatokban. Indokolt feltérképezni a vezető elektronikai készülékgyártó vállalkozások által fejlesztett adatkapcsolati protokollokat, valamint ezek NATO és EU szabványoknak való megfeleltethetőségét. Ennek fő célja, hogy meghatározhassuk azokat a megoldásokat, amelyek lehetővé teszik az adatsomagok internet protokoll alapú továbbítását rövidhullámú rádióforgalmi rendszerekben.

A rövidhullámú (RH) tartomány kiválóan alkalmas mind kis távolságú, közvetlen rálátású (legfeljebb 30 km), közepes távolságú földhullámú (legfeljebb 300 km) és az ionoszféra rétegeiről visszaverődő nagytávolságú (legfeljebb 4-500 km), valamint az ionoszférában haladás, vagy az ionoszféra és földfelszín közötti többszörös reflexiók segítségével extrém nagytávolságú (a Föld teljes területét lefedő) elektromágneses összeköttetés felvételére a megfelelő antennarendszer telepítése esetén [145]. Az optimális összeköttetés megtervezése során maximálisan figyelembe kell vennünk a rövidhullámú csatornák sajátosságait, köztük azt is, hogy az ultrarövid hullámhossztartományban működő rádióforgalmi rendszerekhez képest alacsonyabb adatátviteli sebesség érhető csak el, a rendelkezésre álló keskenyebb sávszélesség, a csatornazaj és az interferenciák emelt szintje, illetve a hosszabb kapcsolatfelvételi idők miatt²⁵⁶.

Mielőtt az automatikus kapcsolat-felvételi mód (ALE²⁵⁷) és a közel vertikálisan sugárzott rövidhullámú összeköttetés (NVIS²⁵⁸ vagy BLOS²⁵⁹) üzemmódot adatátvitel szempontjából megvizsgálom, érdemes áttekinteni azt a közeget, amelyben az elektromágneses kapcsolat felépül. Hullámterjedés szempontjából az átviteli közeget az elmúlt évszázadban sokan kutatták, ezért itt csak a témakör feldolgozásához szükséges mértékben ismertetem – elsősorban az RH terjedés szempontjából – legfontosabb tulajdonságait.

²⁵⁶ Az adás- és a válaszjelek vétele között eltelt időtartam.

²⁵⁷ ALE – Automatic Link Establishment

²⁵⁸ NVIS – Near Vertical Incident Skywave

²⁵⁹ BLOS – Beyond Line of Sight

A földünket körülvevő levegőréteget, az atmoszférát három nagy részre osztja az általános szakirodalom. Ezek a troposzféra, ahol az alacsonylégköri jelenségek lejátszódnak és a földfelszíntől körülbelül tíz kilométer²⁶⁰ magasságig húzódik, a sztratoszféra, amely 10-80 kilométer között található, illetve az ionoszféra, amely 50 km -800 km-es tartományt foglalja magába. Ezen a rétegen keresztül fokozatos az átmenet az úgynevezett intersztelláris (csillagközi) térbe. A rövidhullámú jelterjedésben²⁶¹ az ionoszféra szerepe igen jelentős [146].

Az ionoszféra rétegeit a szakirodalom betűkkel jelzi. A 50-80 km közötti magasságokban a D-réteg napközben számottevő, éjjel eltűnik. A 80-150 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 nappal 210-230 km között mérhető, míg az F2-réteg esetében e maximumérték 300-400 km között érzékelhető. Ezeken a határon belül az értékekben évszakonként jelentős eltérés tapasztalható, míg az F réteg éjszaka egybeolvad. 400 kilométeres magasság felett az ionizáció folyamatosan csökken. A rétegek bemutatott felosztása csak az értelmezést segíti, hiszen ezek állandó változásban vannak, aktuális helyzetüket és állapotukat a naptevékenység és a meteorológiai viszonyok jelentősen befolyásolják [146, p. 24].

Rövidhullámú összeköttetések esetén kétféle terjedési módot különböztetünk meg. A felületi hullámok – mint a megnevezés is mutatja – a föld felületén haladva, terjedésük során abszorpciós veszteségeket szenvednek. Az abszorpciós veszteségek hullámhossz- és kisugárzott jelteljesítmény függvényében változnak. Térhullámú terjedés esetén alapvető felismerés, hogy a frekvencia növelésével az elektromágneses hullámok terjedése a fényhez egyre inkább hasonlatossá válik, azaz magasabb frekvenciatartományokban az adó-vevőantennák közötti közvetlen rálátás szükséges a kapcsolatfelvétel sikere érdekében.

A rövidhullámú frekvenciatartományra tervezett rádióforgalmi rendszerek esetében is számolni kell a többutas terjedés okozta interferenciák kialakulásával, valamint az atmoszférából származó²⁶² természetes, illetve az emberi tevékenység által²⁶³ okozott mesterséges

²⁶⁰ A troposzféra mérete állandó változásban van, a tavaszi (március) 9,7 km-től a közép nyári (július) 11,1 km-ig.

²⁶¹ 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 ezekről a rétegekről visszaverődő elektromágneses hullámok elméletét Clark Maxwell (1831-1879) valamint Heinrich Hertz (1857-1894) fektette le. Később Guglielmo Marconi (1874-1937) és Alexander Popov (1859-1905) mutatott be a gyakorlatban is működő, az ionizált rétegekről visszaverődés elvén kialakított hangkapcsolati összeköttetést.

²⁶² Atmoszférikus zaj értéke az 1,6 - 5 MHz frekvenciatartományban jelentős, elsősorban nyári időszakban, az éjszakai napszakban.

²⁶³ Az ember által gerjesztett elektromágneses zajok összefoglaló neve elektromágneses interferencia (EMI - Electromagnetic Interference), melynek nagyobb értékére elsősorban városi környezetben kell számolnunk.

elektromágneses zajok és a szándékos zavarás hatásaival. A katonai tevékenységek, illetve különleges műveletek kommunikációs igényeinek kielégítése érdekében ezért olyan adaptív, automatizált rövidhullámú hang- és adat-összeköttetési módokat kell tervezni és kialakítani, amelyek az elektromágneses környezet változásaihoz folyamatosan alkalmazkodva, akár szélsőséges légköri viszonyok, terjedési körülmények között is biztosítják a megbízható stabil rádiócsatornát.

4.1.4 Az automatikus kapcsolat-felvételi üzemmód

Az automatikus kapcsolat-felvételi mód lényege, hogy a hálózat rövidhullámú adaptív rádiókészülékei kezelői beavatkozás nélkül képesek a kapcsolatfelvételre mind pont-pont, mind pont-multipont relációban. A rendszer lényegi eleme az a speciális vezérlőszoftver, amely lehetővé teszi az előzetesen beprogramozott frekvenciák figyelemmel követését (csatorna vizsgálat/szkennelés) és a mérési eredmények mátrix-alapú rögzítését (LQA²⁶⁴). Az üzemmód a beszédalapú információátvitelt támogatja (HF-SSB²⁶⁵) nyolcállapotú frekvenciabillentyűzésen (8FSK²⁶⁶) alapuló moduláció segítségével, 3 kHz-es legnagyobb sáv szélességen. A moduláció szimbólumai 750-2500 Hz frekvenciasávban, egymástól 250 Hz csatornatávolságban (raszter) helyezkednek el és (125 szimbólum/másodperc) nyolc milliszekundumos időablakokban kerültek továbbításra pont-pont, vagy pont-multipont relációban. A szimbólumok 3 bit információt hordoznak (3 biten kódoltak), amely a csatorna teljes áteresztőképességének kihasználásakor 375 bit/s adatátviteli sebességet eredményez [147].

A hálózatban minden rádióterminál saját azonosítóval rendelkezik, így a csatornavizsgálat során minden tagállomás viszonylatában egyértelmű a minőségi paraméter. A mérés elvégzéséhez a rádiók 24 bites szabványjelzéseket továbbítanak egymásnak, amelyek 3 bites jelzésből, valamint 3x7 bites ASCII karaktermezőből²⁶⁷ állnak.

A csatornavizsgálati sorrend állandó, a rádiókészülék szoftvere ellenőrzi a betáplált frekvenciákat, rögzíti a csatornaparamétereket újra meg újra, amíg valamely csatornán hívás nem érkezik. A szoftvervezérelt rendszerben a szkennelés időperiódusa 2-5 csatorna másodpercenként, amely alapján a csatornaellenőrzésre fordítható idő 200-500 milliszekundum.

²⁶⁴ LQA – Link Quality Analysis

²⁶⁵ HF-SSB – High Frequency - Single Side Band

²⁶⁶ 8FSK – 8th Frequency Shift Keying

²⁶⁷ ASCII – American Standard Code for Information Interchange: az angol abc betűit, számokat, írásjeleket és vezérlő kódokat tartalmazza. Az ASCII jelkészlet 128 különböző szövegkaraktert a 0-127 előjel nélküli egész számokra képez le. A 7 bites jelkészlet négy, egyenként 32 karakterből álló csoportra osztható: vezérlőkódok, írásjelek/számjelek/kisbetűk, nagybetűk.

A tagállomások közötti kapcsolatfelvétel alapvetően három lépésből álló eljárásra épül (ARQ²⁶⁸). Ennek lényege, hogy – híváskezdeményezés esetén – a hívó tagállomás hívás-jelsorozatot küld a hálózatba (első lépés), amely tartalmazza a hívandó tagállomás azonosítóját. Ha a hívott tagállomás érzékeli a kapcsolatfelvételi szándékot, válasz-jelsorozatot továbbít (második lépés) a belső memóriájában tárolt, az LQA alapján legkedvezőbbnek minősített csatornán. A hívó nyugtázó jelsorozatot sugároz (harmadik lépés), jelezvén, hogy a kapcsolat felépült és készen áll a hang vagy adatforgalmazás megkezdésére.

Az átviteli csatorna vizsgálata (LQA) folyamán elsősorban a bit hibaarány (BER²⁶⁹), a jel/zaj aránya és annak teljesítményalapú változásai (SINAD²⁷⁰) kerülnek analízisra.

A BER meghatározására egyszerű definíciót használhatunk: az átvitel során előforduló hibák és az átvitt adatbitek (adatsorozatok) hányadosaként értelmezhetjük. Más megközelítés szerint a BER értéke a hibák átviteli rendszerben való előfordulásának valószínűsége (PoE²⁷¹):

$$PoE = \frac{1}{2} (1 - \operatorname{erf}) \sqrt{\frac{E_b}{N_0}} \quad \{1\}$$

ahol erf ²⁷² a hibafunkciós együttható, az E_b értéke egy bit energiája, az N_0 a zajteljesítmény értéke²⁷³ [148]. A jel/zaj viszony a rádióhálózat átviteli csatornáinak teljes rendszerére jelentős kihatással van, és nagyban befolyásolja a bithibák számát is. Ezek csökkentése (minimalizálása) a rendelkezésre álló (programozott) frekvenciakontingens optimális felhasználásával a vezérlőszoftver alapvető feladata. Különleges erők feladatainak végrehajtása során kiemelten fontos feladat az átviteli csatornák minőségének maximalizálása, ezért különös gondot kell fordítani a híradás szervezése és tervezése során a rádióeszközökre feltöltött frekvenciák megfelelő megválasztására. Digitális hálózatok tervezéséhez nagy segítséget nyújthatnak a jel/zaj viszony és a bithiba arány exponenciális kapcsolatát grafikusan ábrázoló diagramok, amelyekre egy példa a 26. ábrán látható [149]. Az ábráról leolvasható az az alapvető összefüggés, amely szerint bithiba-arány csökkentéséhez a jel/zaj viszony növelésére van szükség [150]. A csatornaparaméterek közül tehát ez a legfontosabb, az LQA során regisztrált érték, amely alapvetően határozza meg az automatikus csatorna-kiválasztás folyamatát.

²⁶⁸ ARQ – Advanced Repeat Request/Automatic Repeat Request

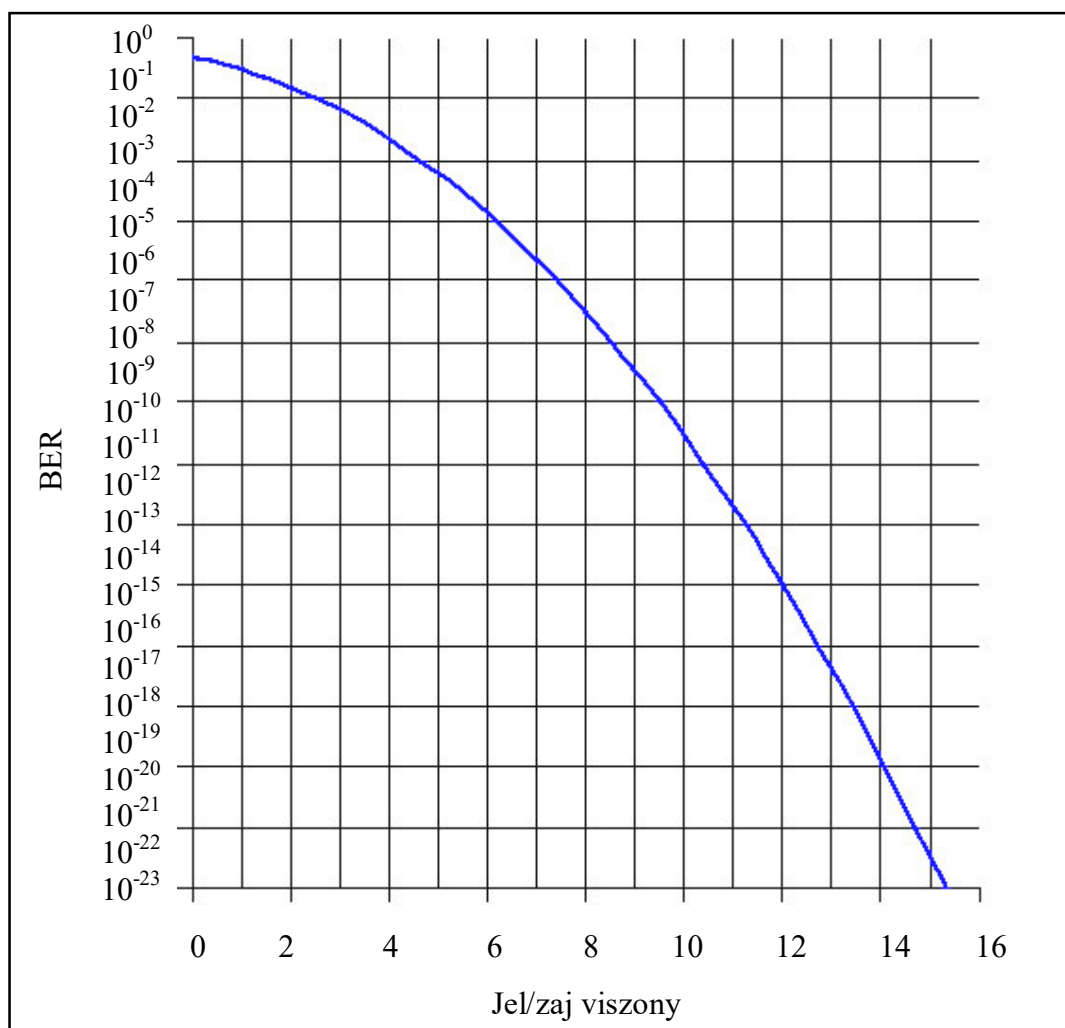
²⁶⁹ BER – Bit Error Rate

²⁷⁰ SINAD – Signal-to-noise and distortion ratio

²⁷¹ PoE – Probability of Error

²⁷² erf – error function

²⁷³ Az E_b és N_0 hányadosát jel/zaj viszonnak nevezzük.



26. ábra. A bit hibaarány és a jel/zaj viszony kapcsolata²⁷⁴

A SINAD a rádióterminál vevőjének bemenetére jellemző érték, amely a hasznos és a zavaróként meghatározott teljesítmények viszonyát adja meg a jel torzulását is figyelembe véve. Kiszámítása az alábbi matematikai művelettel történik:

$$SINAD = \frac{P_{jel} + P_{zaj} + P_{torzulás}}{P_{zaj} + P_{torzulás}} = 10 \log \frac{JZT}{ZT} \quad [\text{dB}] \quad \{2\}$$

ahol J=jel, Z=zaj, T=torzulás [151]. Mivel az ALE hálózatban minden rádiókészülék adó és vevőegység is egyben, a SINAD paraméternek nagy jelentősége van a rádiócsatorna analízise során, a csatorna meghatározásnál.

Az adatátviteli sebességet, azaz a csatorna kihasználásának mértékét a digitális moduláció típusa határozza meg alapvetően. Nemzetközi szabványok, polgári és katonai ajánlások

²⁷⁴ Szerkesztette: a szerző

konkretizálják az adatátviteli csatornák azon modulációs módjait, kapcsolódó sávszélesség és adatsebesség értékeit [152][153][154], amelyeket a nemzeti különleges műveleti erők termináljai is alkalmaznak. Általánosságban kijelenthető, hogy magasabb szintű moduláció alkalmazásával – azonos csatornaparaméterek mellett – növelhető az adatátviteli sebesség (27. ábra).

<i>Adatsebesség (bit/s)</i>	<i>Modulációs mód</i>
3200	QPSK
4800	8PSK
6400	16QAM
8000	32QAM
9600	64QAM
12800	64QAM

27. ábra. Az adatátviteli sebesség és az alkalmazott modulációs módok áttekintése²⁷⁵ [155]

A modulációs eljárásokat a rádiókészülékek modem-egységei²⁷⁶ valósítják meg. Az adaptív rádióeszközök DSP-i szoftveresen végzik a NATO-szinten szabványosított modulált jelek előállítását, vételi oldalon pedig demodulálását.

Az ALE-t alkalmazó rádióforgalmi rendszerek csatornavizsgálati eljárása aszinkron jellegű, azaz a terminálok egymástól függetlenül, a saját közvetlen rádiófrekvenciás környezetük minősége által meghatározott, eltérő időközönként változtatják az ellenőrizendő frekvenciákat. Belátható, hogy ez hatással van a kapcsolatfelvétel idejére is. Ezért az ALE2g [156][157] rendszerben üzemeltetett rádióterminálok közötti kapcsolat-felvételi idő értéke akár több másodperc is lehet. A továbbfejlesztett ALE [158][159] rendszerek ugyanakkor már több megoldást ajánlanak a rövidebb kapcsolat-felvételi idők megvalósítására.

Az ALE3g komplexebb (eltérő bitrátájú) adatsomagokat továbbít [160][161], amelyek az 1800 Hz-es vivőre ültetve percenként 2400 szimbólum átvitelét öt különböző jelforma (BW0-BW4²⁷⁷) kialakításával valósítják meg [162][163]. A rendszer nagyobb hatékonysággal képes kezelni a csatornákat összekapcsolt rendszerben is (dwelling channels) [164]. Ebben az esetben a vezérlő állomás beépített oszcillátor-egységéhez, vagy GPS²⁷⁸ rendelkezésre állása esetén annak referencia órájához szinkronizáltan, a rövidhullámú hálózat azonos rádióforgal-

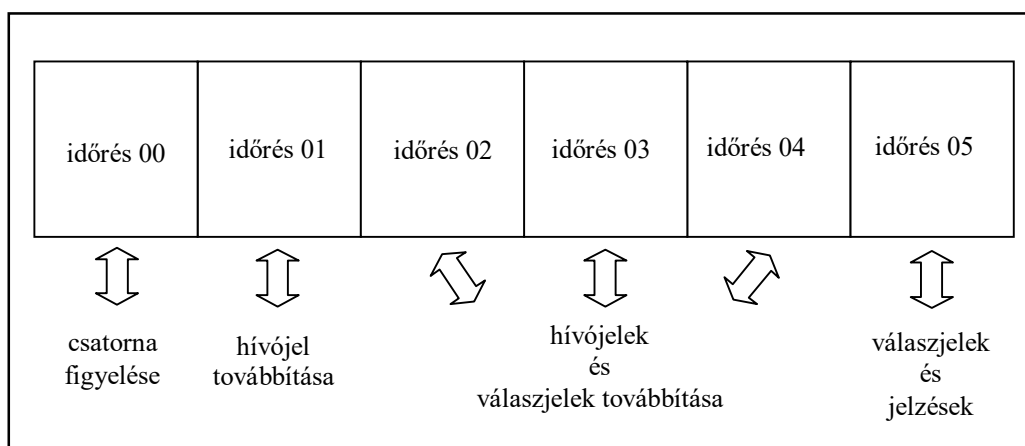
²⁷⁵ Szerkesztette: a szerző

²⁷⁶ Modem – modulátor/demodulátor

²⁷⁷ BW – Burst waveform characteristics

²⁷⁸ GPS – Global Positioning System

mi rendszerébe tartozó összes terminálja azonos időben vált csatornát. A vevőegység minden frekvenciát 5,4 másodpercig vizsgál, 6 db 900 milliszekundumos időablakra (slot) bontva. Az első időablak a rádiófrekvenciás finomhangolásra és az adatforgalom megfigyelésére kerül fenntartásra. A következő négy időablakban valósulhat meg az adó és vevő kapcsolatfelvétele, majd az utolsó időablakban fejeződhet be a háromlépéses kapcsolatfelvétel [165]. A 28. ábrán az összekapcsolt rendszerű kapcsolatfelvételle (csatornavizsgálati eljárásra) mutatok példát.



28. ábra. ALE3g csatorna időrései²⁷⁹

A különleges műveleti erők rádióforgalmi rendszereinek tagállomásai a fenti technikai megoldás segítségével az időrések megfelelő szinkronjával válnak képessé a vizsgálati eljárás és a kapcsolatfelvétel gyorsítására. A STANAG 4538-ban definiált időrés-rendszer (multi-slot) nulladik időrése teremti meg a lehetőséget, hogy a szkennelő tagállomás „betekintszen” a csatornába, hogy megállapítsa, azon folyik-e információcsere, majd az időréseket felhasználva felépítse a hívását [166]. E bemutatott csatornavizsgálati mód az ALE3g rendszer egyik újdonsága, amely alapvetően épít a szakirodalomban az *ütközést elkerülő, vivőérzékeléses többszörös hozzáférés* (CSMA/C²⁸⁰) kapcsolat-felvételi módnak nevezett eljárásra [167][168]. Az ALE3g előnyei között a kapcsolat-felvételi idő jelentős rövidülése mellett érdemes megemlíteni az alacsonyabb jel/zaj viszony melletti üzemelés, és a magasabb szinten támogatott adatátviteli protokollok (pl. internet protokoll) alkalmazásának lehetőségét.

²⁷⁹ Szerkesztette: a szerző

²⁸⁰ CSMA/CA – Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance: Az adni készülő állomás az adást megelőzően behallgat a csatornába, hogy meggyőződjön az adás lehetőségéről (vivőérzékelés). Amennyiben a csatornát egyik állomás sem használja, a forgalmazás megkezdődhet. Az elküldött üzeneteket minden állomás veszi és a benne található címmező ellenőrzésével eldöntheti, hogy neki szól-e. Mivel minden állomás veszi az üzeneteket, ezért ha a küldő nem a saját üzenetét veszi, akkor az azt jelenti, hogy más is használja a közeget. Ennek az észlelésekor az üzenet küldését azonnal beszünteti. A következő küldési kísérletet megelőzően minden adni készülő állomás előre meg nem határozott ideig várakozik, majd ismételt „behallgat” a csatornába. Az ütközések kezelésének ez a formája az ALOHA protokollnál alkalmazott megoldáshoz hasonló.

Általában a katonai, és különös tekintettel a különleges műveleti alkalmazásokhoz magas rendelkezésre állású rövidhullámú rádióforgalmi rendszereket indokolt tervezni, amelyek esetén valós igényként merül fel az adaptív rádióterminálok internet protokoll alapú hálózatba szervezése, hiszen így lehetőség nyílik például a kapcsolódó adatátviteli, fegyverirányítási, erőkövetési rendszerek egyszerű illesztésére is. Az internet protokoll alapú adatátvitel alkalmazása lehetővé teszi, hogy a nagytávolságú kommunikáció területén a műhold-alapú rendszerek mellett, rövidhullámú rádiókkal tartalék rendszereket képezzünk, illetve részlegesen vagy teljes kiváltásuk azokat, az adatátviteli sebességre vonatkozó korlátok maximális figyelembevételével. Nemzeti különleges műveleti vonatkozásokban ugyanakkor ez a megoldás valós alternatívát nyújt a jelenleg még csak ad hoc jelleggel létező keskeny- vagy széles-sávú hang- és adatkapcsolati megoldások kiváltására. A továbbiakban a különleges műveleti erők rövidhullámú rádióforgalmi rendszereiben használatos, a korábban megfogalmazott követelményrendszerhez illeszkedő adatátviteli megoldásokat határozom meg.

A harcászati rádiórendszerekben jelenleg az IPv4 internet protokollt használják elterjedten, amelynek részletes leírása az RFC791 DARPA dokumentumban került rögzítésre [169]. Az internet protokoll az Open Sources Interconnection (OSI) modell harmadik (hálózati) rétegbe pozicionálható, csomagkapcsolt adatátvitelt valósít meg, és alapvetően a vezetékes (réz-alapú és optikai) rendszerekben való alkalmazásokhoz fejlesztették. Két alapvető funkciója a hálózati aktív eszközök címzése²⁸¹ és az adatcsatornában forgalmazott információ csomagokra bontása (tördelése²⁸²). Nem kerül állandó útvonal kijelölésre a küldő és a fogadó terminál között, minden adatcsomag külön kerül „routing”²⁸³-olásra. A hibadetektálást és hibajavítást a szállítási réteg protokollja (TCP²⁸⁴) végzi. Mivel ezek nem a rádiócsatornákra készültek, a rövidhullámú applikációk tervezésekor fel kell készülni a terjedési sajátosságokból adódó problémák kiküszöbölésére (pl. késleltetési idők), ami egyedi szoftveres műszaki megoldásokat igényel.

A STANAG 5066 [170] megoldást kínál az adatátvitelre szervezett rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek kialakítására. E szabvány meghatározza azokat a protokollokat, amelyek kifejezetten az ST5066 szerver támogatására kerültek kidolgozásra. A különböző applikációk illesztését az ST5066 szerverhez, az RH-modemhez (HF-modem²⁸⁵), valamint a rádió-

²⁸¹ Addressing

²⁸² Fragmentation

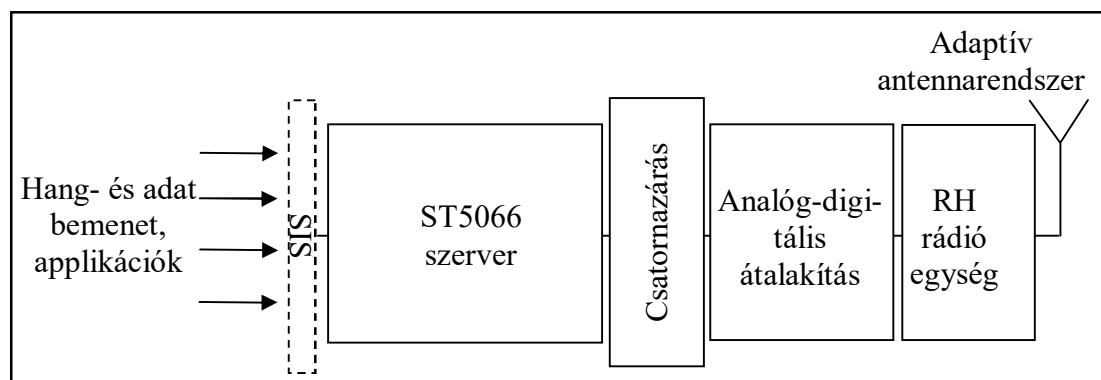
²⁸³ Útvonalválasztás

²⁸⁴ TCP – Transmission Control Protocol

²⁸⁵ HF-modem – High Frequency Modulator/Demodulator

frekvenciás (hardver) egységhez, az alhálózati kapcsolódás szolgáltatás (SIS²⁸⁶) teszi lehetővé. A STANAG 5066 alapján megvalósuló adatátvitelt a 29. ábra mutatja be.

A különböző formátumokban érkező adatcsomagok illesztését és továbbítását az ST5066 szerver felé az SIS protokoll végzi. A szerver előállítja a megfelelő formátumú jel-formát/adatcsomagot. A modell alapján, a rövidhullámú hálózatokban a tagállomások ST5066 szerverei kommunikálnak egymással szabványos protokoll-készleteik segítségével. Az RF-modem feladata az analóg/digitális jelátalakítás elvégzése, míg az RH-rádióegység a kisugárzott jelforma/jelszint kialakításáért felelős.



29. ábra. Adatátvitel a STANAG 5066 alapján²⁸⁷

Az SIS egyik legfontosabb szolgáltatása az applikációkból érkező adatcsomagok átalakítása Unit Data (UD) formátumra, amelyet az ST5066 szerver már fel tud dolgozni. Az UD 2 kbyte-es csomagokban kerül továbbításra. Egyirányú (szimplex) üzemmód esetén (broadcasting), amikor a vételi oldalon rádiótilalom²⁸⁸ kerül bevezetésre, az UD-k úgynevezett visszaigazolás (NACK²⁸⁹) nélküli módban (*unreliable*) kerülnek kisugárzásra. A félduplex és duplex üzemmódok esetén a vevőoldali készülékek visszaigazolást küldenek (ACK²⁹⁰) az UD-k beérkezését követő státuszáról (*reliable*). Esetleges csomagelmaradás esetén azokat újra kérhetik²⁹¹. Az UD lehetőséget kínál az adatcsomagok multiplexálására, az adatcsomagok átviteli szabályozására²⁹² és az elsőbbségi csomagküldésre²⁹³.

Az ST5066 szerver meghatározza a rádióforgalmi rendszer termináljainak szinkron adását és az adatcsomag-forgalom szabályozásával a csatorna kihasználás optimalizálására

²⁸⁶ SIS – Subnet Interface Service

²⁸⁷ Szerkesztette: a szerző

²⁸⁸ Emission Control – EMCON – Rádiótilalom

²⁸⁹ Non-acknowledgement – Visszaigazolás nélküli mód

²⁹⁰ Acknowledgement – Visszaigazolás

²⁹¹ Data packet re-request – Adatcsomag újrakérése

²⁹² Flow control – Adatcsomagok szabályozása

²⁹³ Precedence handling: Routine, Priority, Immediate, Flash – Elsőbbségi csomagküldés.

törekszik. Ezen felül beállítja a rádióforgalmi rendszer termináljainak adatkapcsolati idejét²⁹⁴ is, amely a rövidhullámú rendszerekben kiemelt fontosságú, a változó késleltetési idők miatt.

A szerver a legfeljebb 20 kbit/s-os adatátviteli sebességet támogatja, és olyan adatcsomagokra bontja az átviendő információt, amely a RF-modem számára kezelhető. A rádióforgalmi rendszer rádiótermináljai esetében, e szabványban meghatározott 127 másodperces legnagyobb időablak kerül alkalmazásra. Egy 1200 bit/s adatsebességű²⁹⁵ rövidhullámú rendszerben a 128 byte (1024 bit) méretű adatcsomagok használata célszerű, melynek előnyei között kiemelem az egyszerűbb és gyorsabb visszaigazolás-küldést (reliable mód), hiszen ebben az esetben csakis a hibás adatcsomagot kell újra elküldeni, ami javítja a csatorna kihasználást, valamint elsőbbségi csomagküldés esetén lehetővé teszi a magasabb prioritású adatcsomagok elsőbbségi újraküldését.

A STANAG 5066 szolgáltatásai közül a különleges műveleti alkalmazások számára a legfontosabbak az adatcsomagok megfelelő méretű összeállítása²⁹⁶, az csatorna adatforgalmának optimalizálása, az RF-modem által feldolgozható adatcsomagok előkészítése, a pont-pont²⁹⁷ és a pont-multipont²⁹⁸ alkalmazások rendszere, az elsőbbségi csomagküldés és az adatkapcsolati idő optimalizálása [171].

Természetesen figyelembe kell venni, hogy a rövidhullámú tartomány sajátosságai, illetve a nagy hatótávolságból eredő nagy késleltetési idők által erősen korlátozott sávszélesség mellett nem lehetséges a vezetékes internet protokoll alapú rendszerek minden szolgáltatását (adatbázisok feltöltése, gyors elérése, keresések, videokonferencia, stb.) biztosítani. A hang- és adatkommunikáció a rövidhullámú tartományban a kisméretű fájlok átvitelére, harcvezetési és erőkövető rendszerek kommunikációs igényeinek kiszolgálására, elektronikus üzenetek küldésére korlátozódik. Az adatátviteli protokoll alapú elektronikus üzenetküldés, mint rendszerszintű szolgáltatás a STANAG 4406 ANNEX E-ben [172] került kidolgozásra.

A STANAG 4406 összefoglalja azokat a különleges műveleti erők számára is alkalmas protokollokat, amelyek a rövidhullámra tervezett elektronikus üzenetküldésben és azok kiterjesztésében fontos szerepet játszanak. Alapvetően épít az *X.400 P2 Interpersonal Messaging Protocol* [173] létező eljárásaira a különböző applikációk, interfészek és protokollkészletek tekintetében. A STANAG 4406 pont-pont és pont-multipont adatkapcsolati össze-

²⁹⁴ Turnaround time – Adatkapcsolati idő

²⁹⁵ Átlagos, lassú RH-rendszerben az adatátviteli sebesség értéke 75-9600 bit/s.

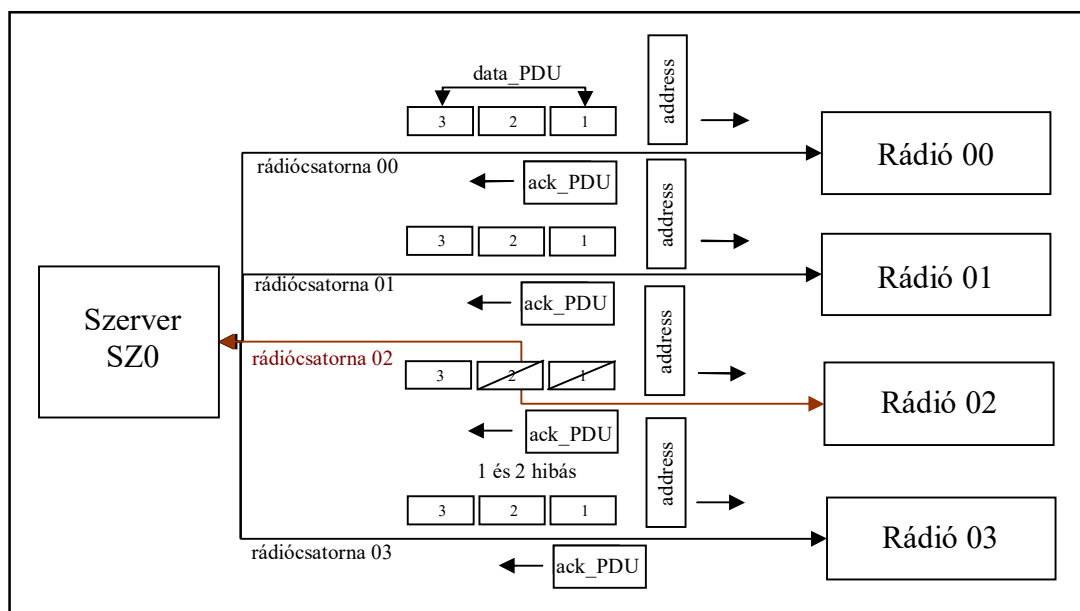
²⁹⁶ Burst Waveform BW – Burst mód

²⁹⁷ Unicast connections – Pont-pont kapcsolat

²⁹⁸ Multicast connections – Pont-multipont kapcsolat

köttetést (protokoll-csomagokat²⁹⁹) definiál, ahol a *Message Transfer Agent* (MTA) protokollkészlet átjáróként szolgál a különböző tartományszintek (különleges műveleti harcászati és hadműveleti rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek, valamint e rádiórendszerek és a stationer hálózatok) között [174].

A protokollkészlet lehetőséget biztosít az üzeneteket leíró adatbitek mennyiségének, illetve ezen keresztül az adatkapcsolati idő csökkentésére. A különleges műveleti alkalmazásokat – elsősorban a pont-multipont kapcsolatok felépítését – a szabványhoz tervezett P_MUL³⁰⁰ (ACP142) alhálózati protokollkészlet támogatja. A P_MUL az OSI-rendszer szerinti alkalmazási rétegben helyezkedik el, lehetővé teszi a végponti terminálok egymás közötti, valamint a végponti terminálok és a szerverek közötti üzenetküldést (adatcserét). Alapvetően négy különböző adatsomagot alkalmaz a pont-multipont kapcsolat kialakítása folyamán: az adóegység azonosítókat (address_PDU³⁰¹), az adatsomagok részeinek azonosítását (data_PDU), a vevőegység válasz-azonosítóit (ack_PDU) és az egyedi üzenetek azonosítását/kapcsolat megszakítását jelző (discard-PDU) adatsomagokat. A vevőegységek válasz-azonosítóit minden rádióterminál előállítja, és fogadás után elemzi, míg a többi adatsomagot a küldő terminálok állítják elő és a vevőegységek elemzik [175]. A 30. ábrán az üzenetküldés során a kapcsolat felépülésének folyamatát szemléltetem.



30. ábra. P_MUL (ACP142) kapcsolat felépítése³⁰²

²⁹⁹ Protokoll-csomagok: Protocol stacks/Full stacks

³⁰⁰ P_Mul – Protocol for Reliable Multicast Messaging in Constrained Bandwidth and Delayed Acknowledgement (EMCON) Environments

³⁰¹ PDU – Packet Data Unit

³⁰² Szerkesztette: a szerző

A szerver terminál (SZ0) üzenet-adatcsomagokat küld a rádióforgalmi rendszerben telepített négy rádiókészüléknek és a csatlakoztatott adatfeldolgozó egységeknek. A rádiókészülékek az üzenetformátumot feldolgozzák és a számítógépes felületen megjelenítik. SZ0 kialakítja az adóterminál-azonosítókat és (e példában) a három adategységből álló data_PDU-kat, és a rövidhullámú csatornán kisugározza a hálózat tagjainak (address_PDU). R0, R1 és R3 terminálok feldolgozzák az azonosító adatcsomagokat és válasz-azonosítókat küldenek vissza (ack_PDU). Az R2 a három készlet data_PDU-ból az elsőt és a másodikat bithibákkal vette, míg a harmadik adatcsomag hibamentesen került fogadásra. A bithibákkal vett adatcsomagok újraküldése érdekében ack_PDU-t küld az SZ0-nak, jelezve a hibás csomagokat és kérve az adatcsomagok újbóli küldését. SZ0 – mivel az adatcsomagok vételét igazoló csomagok (ack_PDU) rendben visszaérkeztek – törli a R0, R1 és R3 terminálokhoz tartozó address_PDU-kat (azaz az üzenet megérkezett és az visszaigazolásra is került), valamint azonnal újraküldi a hiányzó data_PDU-kat az R2 számára. Ha a kapcsolat felépülési idő³⁰³ leteltével nem kap vevőegység-válaszazonosítót R2-től, discard_PDU adatcsomagot (kapcsolat megszakadása) küld, majd a teljes folyamatot újra kezdi az R2 számára.

A P_MUL alapvetően adatráta-alapú kapcsolatot valósít meg saját protokoll-rendszerében, ezért az adatcsomagok mérete és kialakítása szabályozott. Az IP-alapon kialakított csomagátvitel az RFC791 alapján szabályozott méretű, ezért a P_MUL rendszerben átvendő IP-adatcsomagok fejrésszel kerülnek bővítésre (IP header), amelyeket az átviteli csatornát folyamatosan vizsgáló szoftverek hálózati rétegei rögzítenek (UDP³⁰⁴). Az adatcsomagok átvitelekor tehát alaposabb tervezés szükséges, mivel ez esetben, alacsony adatráta esetén a rendelkezésre álló sávszélességet nem használjuk ki megfelelően, relatívan magas adatráta esetén pedig az IP-csomagok hibásan kerülhetnek továbbításra, azaz újraküldések gyakorisága megnő, ami lassítja a rendszer működését.

A STANAG 4406 ANNEX E és P_MUL lehetővé teszi a megbízható üzenetküldést az ALE-rendszerben üzemeltetett különleges műveleti rövidhullámú adaptív rádióforgalmi rendszerekben pont-pont és pont-multipont relációban egyaránt, javítva a bithibákat (FEC), optimalizálva a sávszélességet és támogatva a különböző adattartományokban telepített rendszerek együttműködését, míg a STANAG 5066 alapján tervezett IP-alapú adatátvitel minimalizálja az adatcsomagok elvesztését, így stabil adatráta válik tervezhetővé.

³⁰³ Kapcsolat felépülési idő az a legnagyobb időtartam, amíg az adatcsomagok küldése és fogadása a rövidhullámú rádióforgalmi rendszerben megvalósulhat (Transmitter expiration time).

³⁰⁴ UDP – User Datagram Protocol

A fenti megoldások, elsősorban ezen tulajdonságok miatt kerülhetnek alkalmazásra a különleges műveleti rádióforgalmi rendszerek esetén, ahol nagy fizikai/geográfia távolságok leküzdésére – alternatív megoldásként – célszerűségből kerül aktivizálásra a rövidhullámú rádióforgalmi rendszer, ami a hiteles, megbízható rádióösszeköttetés, a PACE-rendszer egyik, akár elsődleges elemét is jelentheti. Figyelemmel kell lenni az adatátviteli csatornák melletti hangcsatornák átvitelére is, amelyre több megoldás is kínálkozik. Ezeket a következő alfejezetekben elemzem.

4.1.5 Az NVIS üzemmód

A rövidhullámú összeköttetések az elmúlt évszázadban mind a katonai, mind a katasztrófavédelmi híradás területén fontos szerepet töltek be. A II. Világháború idején a szövetséges erők és a szembenálló német hadsereg is eredményesen kísérleteztek a korábban hagyományosnak számító félhullámú dipólus antennák geometriai kialakításától eltérő, telepítési módjukban különböző sugárzókkal, amelyek lehetővé teszik a kis távolságú kapcsolatfelvételt a rövidhullámú frekvenciatartományban, térhullámok alkalmazásával. Ahogyan az előző fejezetekben bemutatam, a hagyományos félhullámú dipólus a betáplált energia nagy részét térhullámok formájában sugározza ki, azonban e kapcsolatfelvételi mód esetén – jóllehet nagy távolságok hidalhatóak át – szükségszerűen létrejönnek olyan holtterek, ahol a vétel lehetetlenné válik. Az NVIS kapcsolatfelvételi mód hidalja át ezt a problémát a rövidhullámú tartományban, ezért alkalmazása a különleges műveleti erők számára kiemelt fontosságú lehet.

A felületi és a térhullámú terjedés antennatípustól függően tervezhető, azonban figyelembe kell venni, hogy minden esetben mindkét terjedési mód jelen. A megfelelő antennaméretezéssel és elhelyezéssel, a települési hely megfelelő kiválasztásával a nem kívánt terjedési mód jelentősen csökkenthető.

A térhullámú kisugárzás esetében figyelembe kell venni, hogy magasabb frekvenciák használata az atmoszféra jelentősebb ionizációját igényli. A visszaverődés annál tökéletesebb lesz, minél laposabb szögben éri el kisugárzott elektromágneses hullámunk az adott D/E/F1/F2 réteget.

Definiálni kell azt a legnagyobb (rövidhullámú) frekvenciaértéket, úgynevezett kritikus frekvenciát, amely az ionszférát 90 fokhoz közeli szögben elérve még visszaverődik. A legnagyobb használható frekvencia (MUF^{305}) a kritikus frekvencia és a kisugárzási szög ismer-

³⁰⁵ MUF – Maximum Usable Frequency

retében számítható (3. képlet). A MUF év- és napszak, földrajzi elhelyezkedés, valamint az alkalmazott antennatípus és kisugárzott teljesítmény függvényében tervezhető.

$$MUF = f_{kr} \cdot \sin \vartheta \quad \{3 \text{ [146, p.25]}\}$$

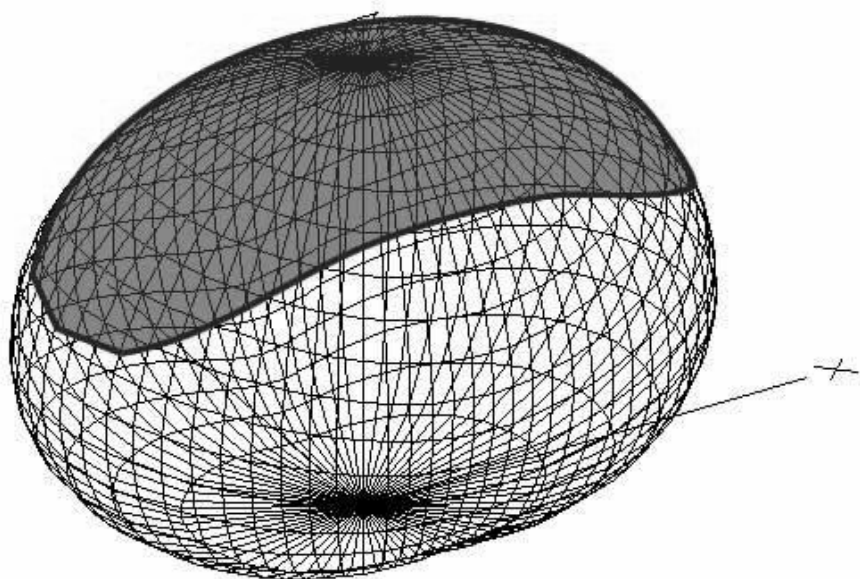
f_{kr} – kritikus frekvencia

$\sin \vartheta$ – belépési szög az ionoszférába

A kritikus frekvenciát többek között a rádióamatőrök is folyamatosan számítják és értékelik az ionoszféra pillanatnyi állapota alapján, rögzítik és nyílt internetes oldalakon nyilvánosságra hozzák [176]. A kritikus frekvencia ismerete – a helyesen tájolt huzalantenna alkalmazásával – lehetővé teszi a különleges műveleti erők számára a rövidhullámú tartomány optimális kihasználását [177].

Az F2-rétegnek, mint reflektáló felületnek a földfelszíntől való távolsága fontos információt hordoz a kisugárzott jelek terjedési és visszaverődési idejének kiszámításához [178], hiszen ennek ismerete nélkül az adaptív, zavarvédett komplex adatkapcsolati rendszerek kialakítása, az adatátviteli paraméterek helyes konfigurálása nem lehetséges. A rövidhullámú összeköttetések tervezéséhez minden esetben figyelemmel kell követni az atmoszféra rétegeinek magasságát, az alkalmazható frekvenciákat, és az ellenállomások, valamint a vevőegység geográfiai pozícióját. Ezzel el tudjuk kerülni, hogy a tagállomások rádiófrekvenciás holtterébe kerüljenek, és a tervezett összeköttetés ne jöjjön létre [179].

Fontos kérdés az NVIS üzemmódhoz szükséges antenna geometriai kialakítása és telepítési magassága. NVIS céljaira használható az egyszerű huzalantenna, azonban figyelembe kell venni annak néhány sajátosságát. Az antennarendszerek telepítése horizontálisan, vagy ahhoz közeli szögek alatt történik annak érdekében, hogy a 31. ábrán bemutatott reflektáló felület az ionoszférában kialakuljon. E felületről visszaverődő elektromágneses jelek az adóantenna távolkörzetében, az adóteljesítmény nagyságától is függő „lábnymot”, megfelelő szintű lefedettséget eredményeznek. Meghatározandó érték a horizontális antennák földfelszíntől, vagy telepítési platformtól mért távolsága. Általánosságban kijelenthető, hogy a félhullámú horizontális dipólantennánkat negyed hullámhosszynyi magasságig emelve a sugárzási karakterisztika közel vertikális polarizációjú marad, míg az optimális magasság nyolcadhullámhosszártékben határozható meg [181].



31. ábra. NVIS antenna reflektáló felülete (F2-réteg) 3D-s ábrája [180]

Optimális antenna-elhelyezés esetén ez a megoldás szinte tisztán felfelé sugároz, így közvetlenül minimális zajt vesz fel a közeli/távoli felszíni sugárzóállomások kisugárzásából.

Az NVIS üzemmód az antennák optimális telepítéséhez szükséges idők és körülmények miatt a katonai gyakorlatban nehezen kivitelezhető korszerű hadviselési elvek mellett, az alegységek és egységek gyors és aperiodikus műveletei, dinamikus mozgásai miatt. Kompromisszumot kell tehát keresni a gyári tervezésű, az önállóan tervezett, méretezett és kivitelezett harctéri ad-hoc, illetve a katonai gép- és harcjárműre szerelt NVIS-antenna gyakorlati alkalmazása, valamint az optimális, de lassabb, vagy a még éppen használható, de gyorsabb telepítési megoldások között. A földfelszíntől, illetve telepítési platform felületétől számított 20-45 fok közötti antennadöntéssel kisugárzott jel még alkalmas az F2-rétegről történő visszaverődésre, jóllehet ilyenkor jelentős felületi hullámú összetevő is kialakul [182].

Katonai tekintetben megoldást jelenthet olyan hibrid antennák, antennarendszerek használata, amely kielégíti a hagyományos felületi hullámú/térhullámú terjedés, valamint az NVIS üzemmód követelményeit is. Az amerikai hadsereg technikai kézikönyve részletesen bemutatja az AS-2259/GR NVIS, erre a célra fejlesztett antenna telepítését és üzemeltetését³⁰⁶ [183]. A vízszintes iránytól való körülbelül 45 fokos eltérés még megbízható NVIS-összeköttetést eredményez, azonban az antennának jelentős felületi hullámszóró képessége is keletkezik. Az antenna az olyan katonai alkalmazásokra került kifejlesztésre, ahol a többfunk-

³⁰⁶ Antenna AS-2259/GR Technical Manual

ciós megfelelés alapkövetelmény, azaz egyaránt szükséges a felületi és a térhullámokkal kialakított kapcsolatfelvétel támogatása.

A jelenlegi különleges műveleti rádió eszközpark ismeretében az antennák huzalanyaga maximum 400 W kimenő teljesítményt képes károsodás nélkül kisugározni a 2-30 MHz frekvenciatartományban. Az NVIS kapcsolatfelvételi mód esetén alkalmazott frekvenciaértékek a 3-10 MHz közé tehetők. A kimenő teljesítmények a rádióhoz tervezett erősítőegységek kimenő teljesítményértékeihez illeszkednek. Az antennák ideális telepítési magassága frekvenciafüggő, 4-9 méter közötti, ami természetesen gép- harcjárműves alkalmazások esetében is változtatható. Az NVIS-antennákhoz illesztett rádióeszközök kimenő teljesítménye széles határok között változik és változtatható, a kézirádiók 5 W kimenő teljesítményétől a hátihordozható eszközök 20 W teljesítményén keresztül az erősítőegységekkel ellátott, úgynevezett „*base station*” berendezések 400 W kimenő teljesítményéig. Az NVIS összeköttetési mód kialakítására alkalmasak a felsorolt teljesítményértékek, azonban a nagyobb kisugárzott teljesítmény nagyobb vételi jelszintet eredményez. A funkcionális NVIS-antenna tervezésekor ettől az elvtől kell eltérnünk és olyan antennarendszert kialakítanunk, amely felületi hullámkibocsátásra korlátozottan, illetve egyáltalán nem alkalmas, viszont a horizontális telepítésben rejlő lehetőségek kiaknázásával magas vételi jelszintet képes produkálni az adóantennához közelebbi térrészekben [184].

A rövidhullámú adatsatornák megtervezése és optimális kihasználására érdekében tehát az üzemmódok és modulációs eljárások, illetve elsősorban az automatikus kapcsolatfelvétel különböző változatainak, valamint az internet protokoll alapú megoldások vizsgálata a következő lépés a különleges műveleti erők rádiókommunikációja területén. Ezen üzemmódok polgári célú vizsgálatra korábban már eredményesen megtörtént, azonban a katonai szempontú kísérletek hazai viszonylatban ez idáig nem valósultak meg. Kutatásaim alapján erre a területre a jövőben lényegesen nagyobb hangsúlyt kell fektetni a különleges műveleti erők híradó és informatikai rendszereinek fejlesztése, a nemzeti és nemzetközi gyakorlatok, kiképzési rendezvények rádióforgalmi rendszereinek kialakítása során. Ennek keretében az NVIS-antennák különböző scenáriókhoz történő előzetes tervezése, telepítési folyamatuk optimalizálása és az adatátviteli üzemmódok vizsgálata is indokolt.

4.1.6 Kognitív rádiók különleges műveleti alkalmazása

Napjaink elérhető rádiófrekvenciás rendszereinek, illetve a vonatkozó szabályzók tanulmányozását követően a kognitív rádiókat tekintem a közeli jövő egyik vezető technológiájának,

amelyet a polgári fejlesztéseket és szabványosítást követően a NATO és az EU katonai tervezőinek is fel kell ismerniük. A különleges műveleti erők perspektivikus híradásáért felelős szakembereknek és vezetőknek mindent meg kell tenniük, hogy ez az innováció mielőbb részévé váljon a katonai rendszerfejlesztési folyamatoknak³⁰⁷. A kognitív rádiók katonai alkalmazásokban való megjelenése jelentős előrelépést fog jelenteni a nemzeti különleges erők tevékenységének híradó biztosításának területén. Mivel ezek az eszközök a bennük rejlő technikai lehetőségeknek köszönhetően alapvetően új filozófiát is követelnek majd a tervezés és a híradásszervezés területén egyaránt, indokoltnak tartom részletesebb vizsgálatukat.

A polgári és a katonai rádiórendszerekkel szemben támasztott egyik legfontosabb igény, az átviteli sebesség maximalizálása. Ennek alapvető feltétele a zavartűrő képesség fokozása, a folyamatosan változó és egyre szennyezettebb elektromágneses környezethez való minél gyorsabb (adaptív) alkalmazkodás képességének megteremtése, ezért a kutatások első sorban erre a területre fókuszálnak. A kognitív rádiók alapgondolatát Joseph Mitola cikkéből ismerhettük meg először 1999-ben [185], aki kifejtette, hogy a jövő kognitív rádiójának olyan rendszerszintű működésre képes, a rádiócsatornákat folyamatosan monitorozó, opportunisztikus rendszernek kell lennie, amelyek képesek a rádiócsatornák használatára az elsődleges (inkumbens) rendszerek üzemszerű működésének zavarása nélkül. Ezen működési igények a modern szoftvervezérelt rádióeszközök bázisán már kielégíthetőek [186]. A rádiócsatornához való többszörös hozzáférés, a modern modulációs technológiák, és a rádiófrekvenciás áramkörök fejlődése tette lehetővé, gyorsítja napjainkban is az új irányzat terjedését. Az újabb generációs vezeték nélküli cellás távközlő hálózatok, WLAN-rendszerek³⁰⁸ és a digitális műsorszórás egyaránt igényeket támasztanak a véges rádiófrekvenciás spektrum minél szélesebbkörű felhasználására, amely a többszörös hozzáférés hatékonyságának fokozása nélkül elképzelhetetlen. A kognitív rádiók tervezésekor és kialakításakor, a modulációs módok kiválasztása az alábbi tulajdonságok alapján történik:

- Jelfeldolgozás komplexitása;
- Az előállított jel spektrális tulajdonságai (sávszélesség, csatorna áthallás);
- A csúcstényező értéke;
- Csatorna szinkronizáció;
- Csatorna kiegyenlítés, ISI³⁰⁹ szintje.

³⁰⁷ A polgári alkalmazási tekintetében kutatások folynak a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamos és Informatika Kar, Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan tanszékén Dr. Horváth Péter vezetésével.

³⁰⁸ WLAN – Wide Local Area Network

³⁰⁹ ISI – Inter Symbol Interference

Különleges műveletek híradó támogatásának megvalósításához a digitális modulációk közül több is alkalmas a felmerülő igények kielégítésére. A polgári műszaki megoldások többnyire az ortogonális frekvenciaosztású többszörös hozzáférésen (OFDM³¹⁰), vagy annak különböző változatain alapulnak. Az OFDM nem egy új multiplexelési eljárás, hiszen műszaki alapjait már az 1950-es években lefektették [187], azonban hatékony gyakorlati alkalmazását, illetve elterjedését csak a szoftvervezérelt rádiók megjelenése tette lehetővé. Az OFDM alapgondolata, hogy a nagy adatsebességű adatfolyamnak a rádiócsatornán történő átvitele megvalósulhat az adatfolyam több, kisebb sebességű adatcsatornára való bontásával és azok vivőfrekvenciáinak egyedi, a többi vivőtől független, ortogonális, egyidejű digitális modulációjával [188]. Ezzel az eljárással a rádiócsatornában terjedő vivők átviteléhez tartozó szimbólumidők ugyan az eredeti többszörösei lesznek, azonban a részcsatornák átvitele ellenállóbá válik a hullámterjedésből eredő időszórás, valamint a fellépő zajokkal szemben. A rádiócsatornában továbbítandó digitális jelek a vételi helyre (vevőantenna) nem csak közvetlen, de közvetett módon, akár többszörös reflexiók útján is eljutnak, ezért a vett szimbólumok közötti interferenciával számolni kell. Ha a csatornák közötti legnagyobb időkülönbség t_{max} , a továbbított adatok szimbólum ideje pedig T , a szimbólumok interferenciájának értékét az alábbiak szerint kapjuk:

$$ISI = \frac{t_{max}}{T} \quad \{4\}$$

N csatornás többvivős rendszer esetében egy részcsatorna adatátviteli sebessége (D_r) a teljes csatornasebesség és a csatornák számának hányadosa. Ezt figyelembe véve a részcsatorna szimbólumideje (T_r) az alábbi összefüggéssel számolható [189, p. 18.]:

$$T_r = \frac{1}{D_r} \quad \{5\}$$

A matematikai helyettesítésekéből következik, hogy a részcsatorna szimbólumideje az eredeti szimbólumidő N -szerese, azaz az ISI részcsatornára adódó értéke [190, p. 23.]:

$$ISI_r = \frac{t_{max}}{T_r} = \frac{t_{max}}{T \cdot N} \quad \{6\}$$

Ez az összefüggés rámutat, hogy a szimbólumközi interferencia N -ed részére csökkenésével és a részcsatornák számának helyes megválasztásával a több utas hullámterjedés kedvezőtlen hatásai jelentősen csökkenthetőek. Az ISI értékének alacsony szinten tartása a vevőkészülék egyik kiemelt feladata. A vivőfrekvenciák átlagos száma 64-től akár több ezerig terjedhet, figyelembe véve a valós technológiai megvalósítás lehetőségeit.

³¹⁰ OFDM – Orthogonal Frequency Division Multiplexing

A több vivő modulációja és demodulációja végrehajtható diszkrét Fourier-transzformációval, gyors Fourier-transzformációval (FFT³¹¹), illetve annak inverz műveletével (IFFT³¹²). Ebben az esetben egy függvény (f_t) N-darab frekvenciamintával (f_m) is megadható, ahol $m=0,1,2,\dots,N-1$. Az f_m értékei komplex számok, melyek Fourier-transzformáltja N-számú frekvenciaértékeket ad. A diszkrét Fourier-transzformált matematikai alakja [190, p. 24.]:

$$F_{(n)} = \sum_{m=0}^{N-1} f(k) e^{j \frac{2\pi mn}{N}} \quad n=0,1,2,\dots,N-1 \quad \{7\}$$

A jelfeldolgozás folyamán követni kell a *Shannon/Nyquist* mintavételi szabályokat, azaz a mintavételi frekvenciának a legnagyobb alkalmazott frekvenciaérték kétszeresének kell lennie (f_{mv} – mintavétel frekvenciája, T_{mv} – mintavétel periódusideje, f_N – minta frekvencia):

$$f_{mv} = \frac{1}{T_{mv}} = 2f_{\max} \quad f_N = 2f_{\max} \quad \{8\}$$

A sávhatárolt jel egy szimbólumának T időtartama alatt T_{mv} gyakorisággal kell N-darab mintákat venni (Δt – mintavételi idő, B – sáv szélesség) [190, p. 24.]:

$$\Delta t = \frac{1}{2} B = T_{mv} \quad \{9\}$$

Az idősorozatunkhoz a frekvenciatartomány N-darab ($N=0,1,2,3,\dots,N-1$) mintája tartozik. A nulladik elem az időfüggvény átlaga, az első elem az első harmonikus, a további frekvencia-összetevők az első harmonikus többszörösei (felharmonikusai). Így az adott sáv szélesség-tartományban elhelyezkedő N-tagú frekvenciasor szimmetrikusnak tekinthető, az N-edik minta a Nyquist-frekvencia. E szimmetrikus esetben, spektrális tekintetben elegendő az N/2 mintáig figyelemmel követni a frekvenciaértékeket. Ez az a frekvenciaérték, amelynek meghatározása kiemelten fontos az adatjel későbbi hibamentes visszaállítása érdekében (IDFT³¹³).

A mintavételezés folyamán természetesen megjelenik az alapsávnak megfelelően az alsó és a felső oldalsáv is. Ha a mintavételi frekvenciánk kisebb, mint a mintafrekvencia értéke, alul-mintavételezésről beszélünk, ahol az alapsáv és a mintavételezési frekvencia alsó sávja átlapolódik³¹⁴. Az alapsávban zavarösszetevők jelennek meg, amelyek adatátviteli hibákat okoznak. Ennek kiküszöbölése az alkalmazott frekvenciaértékek helyes kiválasztásával, valamint vevőoldali hibajavító eljárások alkalmazásával valósulhat meg.

³¹¹ FFT – Fast Fourier-transformation

³¹² IFFT – Inverse Fast Fourier Transformation

³¹³ IDFT – Inverse Discrete Fourier Transformation

³¹⁴ Átlapolódás – Aliasing

Az OFDM ortogonális összetevőinek előállítását digitális jelfeldolgozó eljárások végzik el a szinuszos jelek valamely (amplitúdó, frekvencia, fázis) összetevőjének módosításával. A gyakorlatban a leginkább elterjedt műszaki megoldások az amplitúdó-billentyűzés (ASK³¹⁵) és a kvadrátúra amplitúdó moduláció (QAM³¹⁶). Az alapsávi időfüggvényt (u_{as}) a következő összefüggéssel írhatjuk fel ($A_k + jB_k$ – komplex digitális moduláció a k -adik adatblokkban; $e^{j2\pi f_v t}$ – vivőhullám) [190, p. 25.]:

$$u_{as}(t) = (A_k + jB_k) \cdot e^{j2\pi f_v t} \quad \{10\}$$

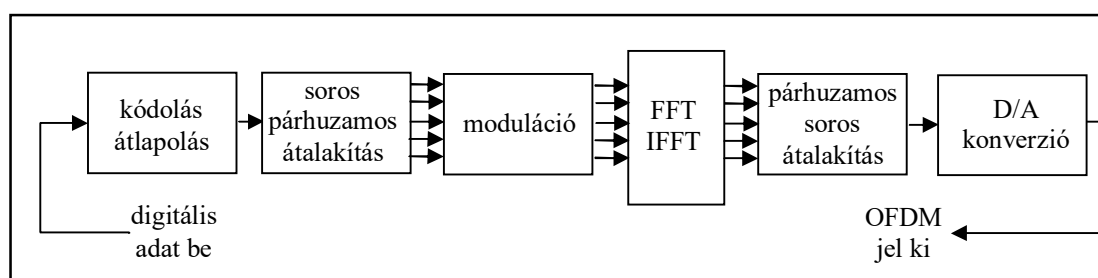
Az alvivők amplitúdó és fázis modulációjával valósulhat meg az információnak az átviteli csatornánk történő továbbításához való alakítása. Ennek időfüggvénye [190, p. 25.]:

$$z_{as} = \sum_{n=0}^{N-1} \{a_n \cos(2\pi f_0 t) + b_n \sin(2\pi f_0 t)\} \quad \{11\}$$

Az u_{as} alapsávi jel előállításához N -darab alvivő frekvencia szükséges. A teljes modulált időfüggvény a külön-külön, de azonos időben modulált alvivők függvényösszege.

Az OFMD jel matematikai modelljének bemutatása után megvizsgálom, hogyan alkalmazhatóak e matematikai összefüggések a valós jel-előállításban. A szélessávú jel az alábbi részfeladatok elvégzését követően áll elő (32. ábra): kvantálás/kódolás/átlapolás, soros-párhuzamos átalakítás, moduláció és Fourier-transzformáció, párhuzamos-soros átalakítás és D/A konverzió³¹⁷, majd az alapsávi OFMD-jel az adatcsatornára kerül.

A kvantáló/kódoló/átlapoló egység elvégzi kódolást és kialakítja a szélessávú adatfolyam átviteli hibák elleni védelmét. Ezután az adatfolyamot több, kisebb adatcsatornára bontjuk, majd külön-külön moduláljuk, és a Fourier-transzformáció segítségével az időfüggvények mintavételi értékeivé alakítjuk.



32. ábra. Az OFMD-átvitel (adóoldal) blokksémája³¹⁸

A védőintervallum³¹⁹ beiktatása is ebben a modulban történik meg, melynek szerepe a hullámterjedés okozta fading-jelenségek hatásainak a csökkentése. Az így előállított párhuzamosított OFDM-jel az adatcsatornára kerül.

³¹⁵ ASK – Amplitude Shift Keying

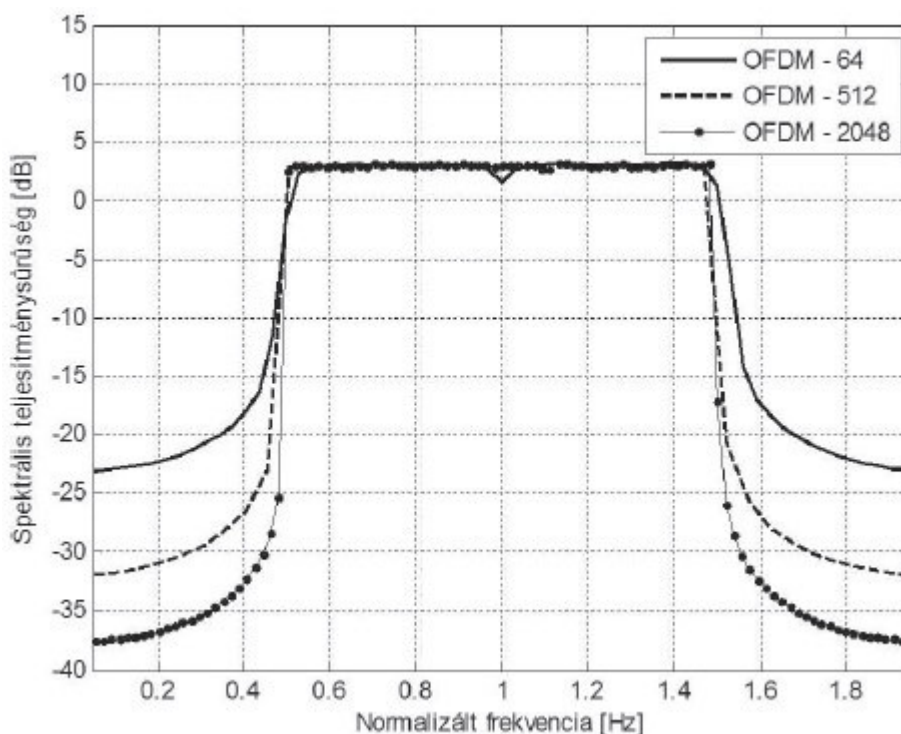
³¹⁶ QAM – Quadrature Amplitude Modulation

³¹⁷ D/A konverzió – digitális/analog átalakítás

³¹⁸ Szerkesztette: a szerző

zamos részsávok időfüggvényeinek diszkrét mintavételi értékeit sorbarendezzük, majd a D/A egység előállítja az alapsávi analóg OFMD-jelet, amely a megfelelő antenna segítségével ki-sugárzásra kerül.

A jelfolyam spektrális tulajdonságainak vizsgálatához nézzük meg az OFDM-jel által elfoglalt sáv kihasználtságát. A 33. ábrán 64/512/2048 vivőfrekvenciát modellezve követhet-jük figyelemmel az OFDM jel tulajdonságait.



33. ábra. OFDM-jelek spektruma [189, p. 19.]

A vivőszám növelésével a sávkihasználás javul, a szomszédos csatornás szivárgás³²⁰ (spektrális teljesítménysűrűség értéke) lecsökken. A technológia határát jelenleg az adó- és vevőoldali oszcillátorfrekvencia közti eltérés (ofset) okozza, amely a szomszédos vivőfrekvenciák között jelentős áthallást eredményezhet. A modulációs rendszer kialakítása során – elsősorban a végerősítő megépítése szempontjából – újabb kihívást jelent a csúcstényező értékének, dinamikájának meghatározott korlátok közti tartása, amely az OFMD-jelsorozat egyik jellemző értéke. A csúcstényező (PAPR³²¹) értéke a jel csúcs- és átlagteljesítményének aránya [191]:

$$PAPR = 10 \log_{10} \left(\frac{x_{n\max}^2}{\sum_n (x_n)^2} \right) \quad n=0,1,2,\dots,N-1 \quad \{12\}$$

³¹⁹ Védőintervallum – Guard Interval, CP – Cyclical Prefix, Cyclic Guard Period

³²⁰ Szomszédos csatornás szivárgás – adjacent channel leakage

³²¹ PAPR – Peak-to-Power Ratio

A csúcstényező értéke is függ a vivők számától, nagyobb vivőszám esetén a csúcstényező értéke átléphet egy kritikus értéket, amely a végerősítő fizikai kialakításának szab határt. Ezért az áramköri megvalósítása során csúcstényező-csökkentő eljárásokat alkalmaznak.

Az OFMD előnyeit összefoglalva elmondhatjuk, hogy a részcsatornák ortogonalitása és a védőtávok alkalmazása a csatornainterferenciát jelentősen csökkenti, a részcsatornák tekintetében egyszerűbb a csatorna kiegyenlítése. A Fourier-transzformáció különböző változatai csökkentik a számítási műveletek számát, az átvíendő frekvenciaspektrum hatékony kihasználása pedig megvalósítható a részspektrumok átlapolásával. Hátránya, hogy az amplitúdó-eloszlás nagy dinamikájú, ezért nagy a csúcstényező értéke, illetve kiemelten fontos a vivőfrekvenciák stabilitásának és együttfutásának biztosítása adó és vevőoldalon.

Tulajdonságai, illetve polgári célú alkalmazási tapasztalatai alapján tehát belátható, hogy az OFDM kiválóan alkalmas katonai kivitelű kognitív rádióeszközök kialakítására is. Katonai szempontból a 6. képletben meghatározott szimbólumközi interferencia értékének alacsonyan tartása alapkövetelmény, hiszen ez alapfeltétele az összeköttetés robosztusságának biztosítása érdekében. Az alvivők modulációjára használt eljárások (11. képlet) típusa meghatározza az átviteli rendszer stabilitását, amelynek érdekében a csúcstényező értékének a 12. képlet szerinti alacsony szinten tartása is alapkövetelmény.

További kérdéseket vet fel, hogyan lehet az eljárás előnyös tulajdonságait kiemelve hatékonyabb rendszert fejleszteni. Az egyik ígéretes megoldás a szűrőcsoporttal (szűrőbank) bővített OFDM modulációs rendszer fejlesztése (FBMC³²²). Ebben az esetben a nagy sebességű adatfolyam komplex szimbólumait köztes frekvenciaértékekre súlyozzák speciális szűrőcsoportokkal. E frekvencia kiterjesztés miatt a Fourier-transzformációt megvalósító egység komplexitása növekszik. Mivel a szimbólumok az időtartományban hosszabbak, ez a jelspektrum szélességének csökkenését eredményezi. QAM-et alkalmazva ez felezett adatsebességet eredményez, melynek hatása a komplex alapsávi jelek komponenseinek szétválasztásával³²³, Ofszet-QAM³²⁴ moduláció alkalmazásával semlegesíthető. Ez a szomszédos szimbólumok átlapolódását eredményezi, amely új vevőoldali eljárásokat igényel. FBMC alkalmazásával a szomszédos csatornák közti áthallás jelentősen csökkenthető, továbbá ez a megoldás nem igényli ciklikus előtag beiktatását, ami az adatsebesség növekedését eredményezheti, figyelembe véve a szűrők impulzusválaszának hosszúságától függő fel- és lefutási időket. Az

³²² FBMC – Filter Bank Multicarrier

³²³ I és Q összetevők – I: In phase (valós) és Q: Quadrature, imaginary (képzetes)

³²⁴ Ofszet-QAM - Ofszet Quadrature Amplitude Modulation OQAM

FBMC hátrányai között meg kell említeni a nagyobb pontosságú Fourier-transzformáció igényét, valamint a számításigény növekedését a szűrőcsoport alkalmazása miatt [192].

Katonai szempontból is ígéretes terület, további kutatásokat igényel az OFDM jel adaptív antennarendszerekkel történő kisugárzása és vétele. Ebben az esetben olyan aktív, elektronikus nyalábvezérléssel rendelkező, intelligens antennarendszerre van szükség, amely dinamikusan változó, erősen szennyezett rádiófrekvenciás környezetben is képes stabil összeköttetéseket létrehozni és fenntartani magasfokú térbeli szelektivitás kialakításával (tűnyaláb). Az adaptív iránymérés elvéből levezetve már évtizedes kutatások folynak a radartechnika és a mobil kommunikáció területén történő felhasználásáról egyaránt [193]. A vevőoldali MIMO³²⁵ rendszerű hardver realizációkban az antennaelemenként mintavett rádiófrekvenciás jelet szétbontják I/O³²⁶ csatornákra, amelyek tartalmazzák a szükséges fázisinformációkat (referencia oszcillátorhoz képesti fázistolás). Ez alapján a rendszer képes meghatározni az ellenállomások térbeli irányát. A vezérlésnek tehát alapvetően két szinten kell megvalósítania a kommunikációs csatornavektorok kezelését. Egyrészt meg kell határozni, majd folyamatosan frissíteni a tagállomások pontos irányát (passzív) másrészt menedzselnie kell az iránykarakterisztika ezen információk alapján történő optimalizálását (aktív). Mivel az elektromágneses tér leírása matematikailag vektorokkal (komplex számok) történik és a vezérlés alapját adaptív antennarendszerek esetében a fázisinformációk jelentik, a rendszernek is vektorokkal kell dolgoznia [194]. A térbeli multiplexálás³²⁷ (illetve szelektivitás) célja tehát a különböző forrásokból származó adatfolyamok egymás zavarása nélküli (magas jel/zaj viszony) párhuzamos kisugárzása (vétele). Több, egymáshoz képest térben megfelelően elhelyezett, akár különböző polarizációjú adó- és vevőantennák egyidejű használata lehetővé teszi a csatornakapacitás további növelését, azáltal, hogy a jobb jel/zaj viszonyoknak köszönhetően nagyobb adatátviteli sebesség érhető el [195]. A MIMO-összeköttetést az alkalmazott fázisvezérelt antennák száma is jellemzi. A csatornában továbbított, az adóantennákból kisugárzott szuperponálódott jelfolyamokat akár egy, akár az összes vevőantenna egyszerre érzékelheti, feldolgozhatja, azaz az adó- és a vevőantennák számának szorzatával azonos számú útvonal³²⁸ létezik a rádiócsatornában [196]. A jelenlegi kutatások a MIMO-technika négyféle felhasználására irányulnak. Több antenna jelének koherens vételével megnövelhető a vevőoldali jel/zaj viszony, az elérhető nyereség az antennák számával arányos. Az útvonal-diversity a rádiócsatornákon jelentkező fading hatásának kiküszöbölésére használja fel a módszert,

³²⁵ MIMO – Multiple Input - Multiple Output

³²⁶ I/O – Input-Output

³²⁷ Spatial multiplexing

³²⁸ Útvonal-diversity

melynek eredményeként a több útvonalon beérkező jelek által okozott jelredundancia az összeköttetés hatékonyságát, megbízhatóságát növelheti. A térbeli multiplexálás lényege, hogy az egyes adóantennákból kisugárzott adatfolyamok – megfelelő számú adatcsatorna esetén – a vevőoldalon térben jól szétválaszthatóak. A nyalábformálás lehetővé teszi az azonos csatornás interferenciák elkerülését, a vevőoldali jel/zaj viszony növekedését a megfelelő adó- és vevőantennák irányvektorainak harmonizálásával. Természetesen nem lehet az összes vevőantennában maximalizálni a vételi teljesítményszintet, ezért ekkor előkódolást³²⁹ kell alkalmazni, azaz az adóoldalon szükség van csatornainformációkra [197].

A MIMO-antennarendszerek különleges műveleti perspektivikus alkalmazásával a magasabb frekvenciasávokban lehetőség nyílik a jel/zaj viszony eredményes befolyásolására, ezáltal a kis- és közepes hatótávolságú adatcsatornák jelspektrumának kiterjesztésére, illetve az átviteli sebesség jelentős növelésére. Ezek az előnyök elsődlegesen a parancsnoki és a felderítő/hírszerző rádióhálókból üzemeltetett terminálokban (komplexumokban) használhatóak ki hatékonyan, amelyek esetén a megbízható, zavarvédett, nagy adatsebességű és jó spektrumkihasználtságú rádióforgalmi rendszerek telepítése kiemelt jelentőséggel bír.

4.1.7 Az alfejezet összefoglalása, következtetések

Az alfejezetben előbb meghatároztam a rádióforgalmi rendszerek átviteli csatornáinak legfontosabb paramétereit, amelyek többek között a rövidhullámú adatátviteli összeköttetések tervezését is nagyban befolyásolják. Ezt követően a korszerű hírközlési eljárásokon és technológiákban alapuló jelenleg is elérhető és perspektivikus rádióeszközök képességeik bemutatásán keresztül áttekintettem a nemzeti különleges műveleti erőkhöz történő alkalmazhatóságukat. Különös figyelmet fordítottam a harcászati-hadműveleti rádióforgalmi rendszerek esetében előnyösen alkalmazható rövidhullámú eszközök üzemmódjaira, különös tekintettel az internet protokoll alapú adatátvitel lehetőségeire.

A digitális alapon szervezett rádióforgalmi rendszerek különleges műveletek során is jól alkalmazható üzemmódjainak a lehető legnagyobb autonómiával kell rendelkezniük annak érdekében, hogy a kezelőt tehermentesítsék az összeköttetések felvételéhez szükséges bonyolult konfigurálási/beállítási procedúrák alól. Ez elengedhetetlenül szükséges annak érdekében, hogy figyelmét teljes egészében a katonai feladat végrehajtására tudja összpontosítani. Erre megfelelő megoldásokat kínálnak a korszerű digitális eljárások, modulációs technikák és

³²⁹ Előkódolás – pre-coding

szoftveralapú platformok, melyek a rendelkezésre álló rádiófrekvenciás csatornák folyamatos monitorozásával (jel/zaj viszony), és automatikus alkalmazkodó képességükkel biztosítják az átviteli paraméterek optimalizálásának lehetőségét. Az egyre komplexebb vezérlőszoftverek lehetővé teszik az új, bonyolult matematikai modellekre épülő összetett modulációs módok alkalmazását, melynek köszönhetően akár olyan rádiócsatornák esetén is megbízható összeköttetés felvételre nyílik lehetőség, ahol korábban a több utas terjedésből eredő jelinterferencia, illetve környezeti zaj, vagy szándékos zavarás miatt ez nem volt elképzelhető.

Az OFDM a különleges műveletek során hatékonyan támogathatja a pont-pont és pont-multipont viszonylatban történő kommunikációt egyaránt, és alapvető tulajdonságai megfelelő konfiguráció esetén (késleltetési idők, védősávok beállítása) lehetővé teszik rövidhullámú rádióforgalmi rendszerekben történő alkalmazását is.

Az adaptív antennarendszerek alkalmazása elsősorban a magasabb frekvenciatartományokban képes hatékonyan támogatni a rendelkezésre álló spektrum optimális kihasználását. A nagyfokú térbeli szelektivitásnak köszönhetően jelentősen növelhető a rádiócsatorna robosztussága, amely biztosítja az erősen zavart környezetben való működés feltételeit is. Különleges műveleti alkalmazása a méretezési problémák miatt elsősorban nagyfrekvenciás, kis hatótávolságú, szélessávú, nagy sebességű adathálózatokban lehetséges, a rövidhullámú tartományban ez a technológia nem releváns.

A rövidhullámú tartományban az új szoftverrádió technológiák által kínált speciális üzemmódok lehetővé teszik ennek az utóbbi időben háttérbe szorított kommunikációs platformnak az újraértelmezését. Alacsony sebességű adatátvitel esetén jó alternatívát kínálhat a lényegesen költségesebb műhold-alapú megoldásokkal szemben, ugyanakkor harcászati-hadműveleti szintű szélessávú adatkommunikációs csatornák biztosítására, elsősorban a rendelkezésre álló szűkös sáv szélesség, valamint a rádiócsatorna sajátosságai, instabilitása (gyors és nagymértékű ingadozások) miatt egyáltalán nem alkalmas.

4.2 A különleges műveleti ezred informatikai hálózatának kialakítása

Az értekezés 3.4.2.4 alfejezetében részleteiben kifejtettem az informatikai hálózatokkal kapcsolatos szervezési elveket. A hálózatközpontú hadviselés megköveteli a hat alap rendszer-szolgáltatás biztosítását a nyílt- és minősített informatikai rendszereken egyaránt. Technikai oldalról elsősorban azt kell vizsgálni, hogy az internet protokoll alapú címzésrendszer, valamint adatsomag kialakítási és továbbítási eljárások miként használhatók fel optimálisan a

nemzeti különleges műveleti erők informatikai rendszereinek kialakítására, valamint perspektivikusan megvalósítható-e a stacioner rendszer és a tábori rádióforgalmi adathálózatok összekapcsolása, illetve integrációja.

E fejezetben a polgári informatikai fejlesztések rövid vizsgálatát követően végzem el a nemzeti különleges műveleti egység korábban meghatározott követelményeknek megfelelő informatikai rendszerének kialakítását.

4.2.1 Polgári informatikai hálózatok címzésrendszerének fejlődése

A katonai célú informatikai hálózatok (intranetek) – felépítésük és az alkalmazott technológia alapján egyaránt – támaszkodnak a polgári hálózatok szabványaira. Ezért a különleges műveleti erők informatikai hálózatai úgy is kezelhetők, mint például egy vállalat teljes adatforgalmi igényeinek (levelezés, adatbázis kezelés, kapcsolódás más rendszerekhez stb.) kielégítésére szolgáló rendszerek. Ahogy a korábbi fejezetekben már utaltam rá, a COTS eszközök a katonai informatikában is megjelentek, amelynek előnyeit mindannyian élvezzük (széleskörű felkészítés az üzemeltetés különböző lehetőségeire, csereszabotosság és minőségbiztosítás, stb.). Érdemes tehát a katonai informatikai hálózatokra vonatkozó kutatásokat a polgári informatikai rendszerekkel kapcsolatos áttekintéssel, vizsgálatokkal, a jövőbeli trendekkel kezdeni, hiszen a tapasztalatok azt igazolják, hogy az új fejlesztések, szabványok és ajánlások szükségszerűen megjelennek a katonai alkalmazásokban is.

Az internet protokoll alapú nemzetközi polgári informatikai hálózatok áttekintését a címzésre használt rendszerrel (IPv4) kezdem. Az IPv4 32 bites címzést használ, amely máximalisan 4,3 milliárd eszköz megkülönböztetését teszi lehetővé. A kibővített címzésrendszer alkalmazására a kutatások már 2004-ben megkezdődtek, hiszen szembe kellett nézni azzal, hogy a polgári hálózatok számára ez már rövidtávon is elégtelennek fog bizonyulni. A megoldást az IPv6 címkiosztás jelentette [198].

Nyilvánvaló a kérdés, hogy mi indokolja az újabb címzés minta szabványosítását és bevezetését? A választ több nemzetközi politikai és társadalmi, valamint informatikai szolgáltató szervezet próbálta megfogalmazni. Más megközelítésben a kérdés az volt, milyen is lesz a világháló a közeljövőben. Európai Unió tanulmányok már 2008-ban megfogalmazták, hogy az internet: *„kísérleti kutatási hálózattól a gazdaságot és a társadalmi szolgáltatásokat támogató infrastruktúrává fejlődött; mindenütt jelenlévővé vált, a világ népességének már mintegy negyede számára elérhető és a mobil szélessávú elérés gyors ütemben teszi hozzáférhetővé újabb 2 milliárd felhasználó számára; az elektronikus kereskedelem és a szociális hálózatok*

megjelenése révén kibővítette a felhasználói és fogyasztói lehetőségeket; az e-Kormányzat, e-Egészségügy és e-Oktatás megjelenésével elősegítette a közigazgatás, közszolgáltatások modernizációját; a továbbiakban jelentősen hozzájárulhat olyan új problémák megoldásához, mint a klímaváltozás és az energiahatékonyság kérdése” [199].

E világméretű informatikai hálózat összetevőit magyar kutatók is feldolgozták, folyamatosan kutatják. A kutatási eredmények alapján négy különböző pillért különböztethetünk meg, az emberek internete, a társadalom/tudás internete, a dolgok internete (IoT³³⁰) és a szolgáltatások internete [200]. Bár mind a négy pillér műszaki szempontokból is vizsgálható, témaköröm alapján kiemelem az IoT-t, melynek jelenlegi fejlettségi szintje és perspektivikus lehetőségei bizonyosan legelőször jelennek meg a katonai informatikai hálózatokban is, többek között a különböző robottechnikai eszközök, szenzorrendszerek, illetve pilóta nélküli felderítő légitárművek gyors terjedésének és fejlődésének köszönhetően.

Az IoT fogalmá *Kevin Ashton*-nak tulajdonítják, aki évezredünk elején megbecsülte az akkor a világhálón tárolt adatmennyiséget. Álláspontja szerint az 50 petabájt³³¹ adatmennyiséget többnyire emberek töltötték fel, osztották meg. Ezt a funkciót közeljövőben a különböző hálózatba kapcsolt gépek és szenzorok átvesszik, azaz e rendszerelemek végzik az adatfeltöltés és tárolás jelentősebb részét³³². Nyilvánvaló, hogy lehet vitatkozni Ashton véleményével az emberek jövőbeni adatlétrehozó képességéről, azonban állásfoglalásának második része figyelemre méltó, és mindenképpen továbbgondolást igényel.

Kiindulópontom, hogy a jelenlegi IP-címzéssel rendelkező polgári hálózati elemek (számítógépek és hálózataik, aktív hálózati elemek, mobiltelefonok, stb.) már korábban is kihasználták az IPv4 címzésrendszer kapacitását. Ha a különböző gépi- és szenzorrendszeri adatforgalmat kezelni kívánjuk, hálózati címzést kell biztosítani minden egyes hálózati elemnek. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kutatásai alapján a *Machine-to-Machine* (M2M) infokommunikációs kapcsolatok a közeli jövőben jelentős hangsúlyt kapnak. Az elmélet szerint, amennyiben környezetünk tárgyait intelligenciával és kommunikációs képességgel ruházzuk fel, akkor azok pontos címzéséről is gondoskodnunk kell, ami akár zettabájtnyi azonosítandó végpontot is jelenthet [201]. Az intelligenciával felruházott, kommunikációra képes technikai eszközök között megtaláljuk majd az energetikai, illetve ipari felhasználású monitorrendszerek, a telematika, a mezőgazdaság, a háztartások, és nem utolsó

³³⁰ IoT – Internet of Things

³³¹ 1 petabájt - bináris alakban 2^{50} , decimális alakban 10^{15} bit

³³² Az Internetre feltöltött összes adat becsült mennyisége 800 000 petabájt, hamarosan, az M2M rendszerek (gépek és szenzorrendszerek) fejlődésével elérheti a zettabájt (bináris alakban 2^{70} , decimálisan 10^{21}) mennyiséget is.

sorban a biztonságtechnika, a nemzetbiztonság a hon-, rend-, és katasztrófavédelem hálózatainak elemeit is.

Korunk vezető ipari és kereskedelmi vállalkozásai az IPv4 és az IPv6 címzésrendszerek áthidaló közös megoldásának, középtávú megoldásként az E.164 számkiosztási rendszert javasolták [202]. Az E.164 számkiosztási rendszer az ITU³³³ nemzetközi szervezet javaslatai, ajánlásai alapján került összeállításra, és 15 karakterben határozza meg az adott gép/szenzor/termék azonosító kódját, földrajzi elhelyezkedés, ország meghatározás, hálózati hovatartozás alapján. Belátható, ez valóban csak ideiglenes megoldásnak megfelelő, azonban nem kínál hosszú távú alternatívát a dinamikusan bővülő M2M és IoT hálózati igények kielégítésére [203].

Katonai alkalmazásokhoz közelebb álló azonosítási rendszert kínált a GS1 nemzetközi vállalkozás³³⁴, amely szintén a címzéseket javasolja szabványosítani elektronikus termékkóddal (EPC³³⁵), amely alkalmas rádiócsatornán való továbbításra is (RFID³³⁶). Azonosító kódrendszert ajánlott az USA Védelmi Minisztérium (US DoD³³⁷) rendszerei számára is, elsősorban annak alárendeltségében üzemelő védelmi rendszerelemek címzésrendszerét dolgozta ki [204].

A folyamatosan növekvő igények kielégítésére az IPv6 címzésrendszer [205] jelentett valódi megoldást. A tervezés legfontosabb szempontjai között szerepelt, hogy az új protokoll bevezetése egyszerű és gazdaságos legyen, az IPv4-el párhuzamosan tudjon működni, csökkenjenek az útvonalválasztó táblázatok méretei, emelt szinten legyen képes a hálózati adatcsere megnövekedett biztonsági követelményének kielégítésére. A kutatások eredményeképpen 1995-ben publikálták az IPv6 protokoll modell elméleti leírását. Az IPv6 protokollkészletben lehetőség nyílik virtuális adatcsomag útvonal kialakítására, ami képessé teszi valós idejű, vonalkapcsolás-jellegű hálózati szolgáltatások megvalósítására [206]. Az IPv6 támogatja az aktív hálózati elemek közötti automatikus hálózati konfigurálást, mely lehetőséget teremt a nagyméretű hálózatok gyors kialakítására és menedzselésére, a hálózati szintű titkosítás továbbfejlesztésére. A 128 bites címeket 8 darab hexadecimális számjegyet tartalmazó csoportként definiálhatjuk, mellyel a címezhető állományok száma eléri a 10^{36} -ot³³⁸. Katonai vonatkozásban az egyik legnagyobb előrelépés az IPv6 alkalmazásakor az adatforgalom titkosítása

³³³ ITU – International Telecommunication Unit

³³⁴ GS1: Brüsszeli központú, a világ 110 országában működő, a globális szabványok, a globális szabványosítás területén működő, több mint harminc éve alakult, független, non-profit szervezet.

³³⁵ EPC – Electronic Product Code

³³⁶ RFID – Radio Frequency Identification

³³⁷ US DoD – United States Department of Defence

³³⁸ Példa az IPv6 címzésre: 2012:0db8:75a3:0000:0000:7j6a:0510:7428

IPsec³³⁹ [207] biztonsági protokoll támogatásával, mely lehetőséget biztosít, hogy az átviteli csatornát igénybe vevő felhasználók egyrészt egyértelműen azonosítsák egymást, másrészt az adatforgalmat zárt csatornássá tegyék, titkosítsák³⁴⁰ [208].

Szakmai kérdéseket vet fel az IPv4 és az IPv6 protokollokat alkalmazó informatikai hálózatok közötti adatkapcsolatok tervezése. E területen – az áttérés folyamán – az IPv4 alapú felhasználók kihívásokkal szembesülhetnek, mint a távoli IPv6-alapú szolgáltatások teljeskörű elérése, a webportálok portspecifikációjának különbözősége, a hálózati adatsomagok tűzfalakon keresztül megvalósuló továbbítása, stb³⁴¹ [209][210]. A különböző protokollokra tervezett, azokat alkalmazó hálózatok között – az igényektől függően – változhat, hogy egy adott szituációban melyik megoldás, IPv4-IPv6 együttműködési mód lehet optimális [211][212]. A számítógépes hálózatok biztonsági szabványainak fejlődéséről további információkat szerezhetünk Bárkányi Pál tudományos közleményének feldolgozásával [213].

E rövid áttekintésből belátható, a jövő hálózatos rendszereinek világában jelentős szerep jut a polgári életben alkalmazott eszközök adatkapcsolati hálóinak kialakításának, az informatikai hálózatok fejlesztésének [214]. A szabványosítási folyamatok folytatódnak, és a hosszú távú megoldás megtalálása még további kutatásokat és a szervezetek közötti együttműködést, kooperációt igényel [215][216].

Katonai tervezés szempontjából, mivel nemzeti vonatkozásban a hagyományos erők informatikai rendszerei és a kapcsolódó különleges műveleti erők hasonló rendszerei nem szembesülnek – többek között a hálózati elemek számából adódóan – az IP-címek hiányával, továbbá a nyílt és minősített informatikai hálózatok összekapcsolásában nem jelentkeznek az IPv4-IPv6 hálózatok összekapcsolási kihívásai, a jelenlegi és a közeljövő hálózati igénybevételei tervezésére megfelelőnek tartom az IPv4 protokoll által biztosított szolgáltatások (címezés és adatesoportosítások) igénybe vételét a csatorna titkosításának kiemelt kötelezettségével. Tervezésemben tehát az IPv4 protokollt használom azzal a számvetéssel, hogy az IPv6 címkiosztásra való áttérés valós alternatívát jelenthet a katonai perifériák és interfészek azonosítására, akár már a közeljövőben is.

³³⁹ IPsec – protokoll csomag az internet protokoll alapú adatkapcsolatok biztonságosabbá tételére a továbbított adatok minden egyes csomagja hitelesítésével és titkosításával. Az alábbi protokollokat alkalmazza: Authentication Headers (AH), Encapsulating Security Payloads (ESP), Security Associations (SA).

³⁴⁰ A titkosítás úgynevezett „tunel” rendszerben történik, ahol logikai kapcsolat, külön csatorna létesül az adó és a vevőterminál (számítógép vagy más címezhető elektronikus eszköz, katonai szempontból akár rádióforgalmi rendszerelemek is) között, és ezen adatsatornába való betekintés csak az adó és vevő számára lehetséges.

³⁴¹ Dual stack megoldás, globális IPv4 címek ideiglenes hozzárendelése IPv6 csomópontokhoz, automatikus, dinamikus és konfigurált tunneling, 6to4, 6over4, tunnel broker, transzlációs megoldások, stb.

4.2.2 Katonai informatikai hálózatok tervezése

Az IPv4 alapú katonai hálózatok alapvető jellemzői, hogy a csomagkapcsolás jelentős flexibilitást biztosít az adatsomagok átvitelében, a polgári hálózatokban is alkalmazott hardverelemek és műszaki eljárások átvehetőek és alkalmazhatóak, a különböző átjárók kialakításával lehetőség nyílik egyéb híradó és informatikai hálózatok elemeivel való összekapcsolódásra (pl. ISDN³⁴²). Ezeket az előnyöket kell kihasználnunk a nemzeti különleges műveleti informatikai hálózat megtervezésekor az IPv4 címkiosztás felhasználásával.

A minősített informatikai hálózat kialakításához tehát meg kell tervezni a hálózat címkiosztást. A nyílt, nem nyilvános informatikai hálózatba tervezett számítógépek és aktív hálózati elemek esetében a szoftveres hálózatok beépített szolgáltatását is alkalmazhatjuk, elsősorban a nyílt hálózati rendszerek tervezésekor.

A hálózati címkiosztáshoz meg kell határozni a hálózati aktív eszközök és a végponti elemek címeit, az alhálózati címeket és az alapértelmezett átjárókat. A nemzeti különleges műveleti erők minősített informatikai hálózatában a hálózati aktív eszközök, valamint a végponti munkaállomások száma bizonyosan nem lépi át az IPv4 címtartományokban kiosztható IP-címek maximális értékét³⁴³ [217].

A címzésen túl meg kell határozni az alhálózati maszk³⁴⁴ értékét is. Az alhálózati maszk az IP-cím részekre osztásához szükséges, segítségével meghatározható, egy IP-címbe mennyi bit tartozik a hálózati, és mennyi a munkaállomás azonosítóhoz³⁴⁵.

Az IPv4 címkiosztás szabályai alapján öt címosztályt különböztethetünk meg, azonban ebből az A, B és C osztályú címeket alkalmazhatjuk a különleges műveleti erők minősített informatikai hálózatának kialakításakor. Az A-osztályú címek esetében az első oktettet használjuk hálózatunk azonosítására, a maradék három oktett a munkaállomások azonosítására alkalmas³⁴⁶. Ebben az esetben igen nagy mennyiségű (akár 16 millió) munkaállomás foglalha-

³⁴² ISDN - Integrated Services Digital Network, Integrált Szolgáltatásokat Biztosító Digitális Hálózat: szabványrendszer, amely lehetővé teszi az azonos időben történő digitális hang- és adatkapcsolat kialakítását a polgári telefonhálózat (PSTN Public Switched Telephone Network) átviteli csatorna-rendszerének alkalmazásával.

³⁴³ Az IPv4 címzési rendszer az IP-címek kialakításához 4 bájt (32 bites) számokat használ. A maximálisan kiosztható IPv4 címek száma megközelítőleg 4,3 milliárd ($2^{32} = 4\,294\,967\,296$). Az IPv4 címek négy részre kerülnek felosztásra és a decimális megfelelőjükkel helyettesítve, pontokkal elválasztva jelöljük (Dotted Decimal Notation – DDN).

³⁴⁴ Subnet mask

³⁴⁵ Az alhálózati maszk esetében a hálózati azonosító hosszúsága meghatározható a rendelkezésre álló bitek (1) értékéből. Az alhálózati maszk bitértéke tehát 1, ahol az IP-címbe a megfelelő bitérték hálózati azonosítóhoz tartozik. A hálózati címet megkapjuk, ha az IP-cím és az alhálózati maszk között bitenként elvégezzük az ÉS műveletet (RFC 950).

³⁴⁶ Az A-osztályú IP-cím tartománya: 10.0.0.0 - 10.255.255.255, összesen 16 777 216 munkaállomás-cím kialakítására alkalmas. Alapértelmezett alhálózati maszk decimális formában: 255.0.0.0

tó a hálózatba, amely feltételezi a megfelelő szintű munkaállomás-hierarchia kialakítását. A B-osztályú címek esetében az első két oktett tartalmazza a hálózati azonosítót, az utolsó két oktett pedig a munkaállomások azonosítója³⁴⁷ [218]. A három vizsgált címosztály közül tehát ez a típus biztosítja a hálózati és munkaállomás címek optimális arányát, azaz a B-osztályú címzés megfelel a közepes vagy nagyméretű informatikai hálózatok igényeinek. A C-osztályú címek az első három oktettet alkalmazzák a hálózati azonosító megkülönböztetésére, míg az utolsó nyolc bit a munkaállomások azonosítására szolgál³⁴⁸. A C-osztályú címek esetében tehát jelentős számú hálózat alakítható ki, viszonylagosan csekély számú munkaállomás címezésével. A IPv4 címeket további cím-alosztályokra bonthatjuk az alhálózati maszk változtatásával.

Az alapértelmezett átjárók a hálózatok közötti TCP/IP protokollok cseréjét könnyítik meg, ezeket útválasztó aktív elemeknek³⁴⁹ nevezzük. Az adott végponti munkaállomáson rögzített, az adott álhálózatot más alhálózatokkal összekötő, összekapcsoló útválasztót alapértelmezett átjárónak nevezzük. A különleges műveleti erők által alkalmazott útválasztók üzemelhetnek rejtjelkulcsokkal védetten is.

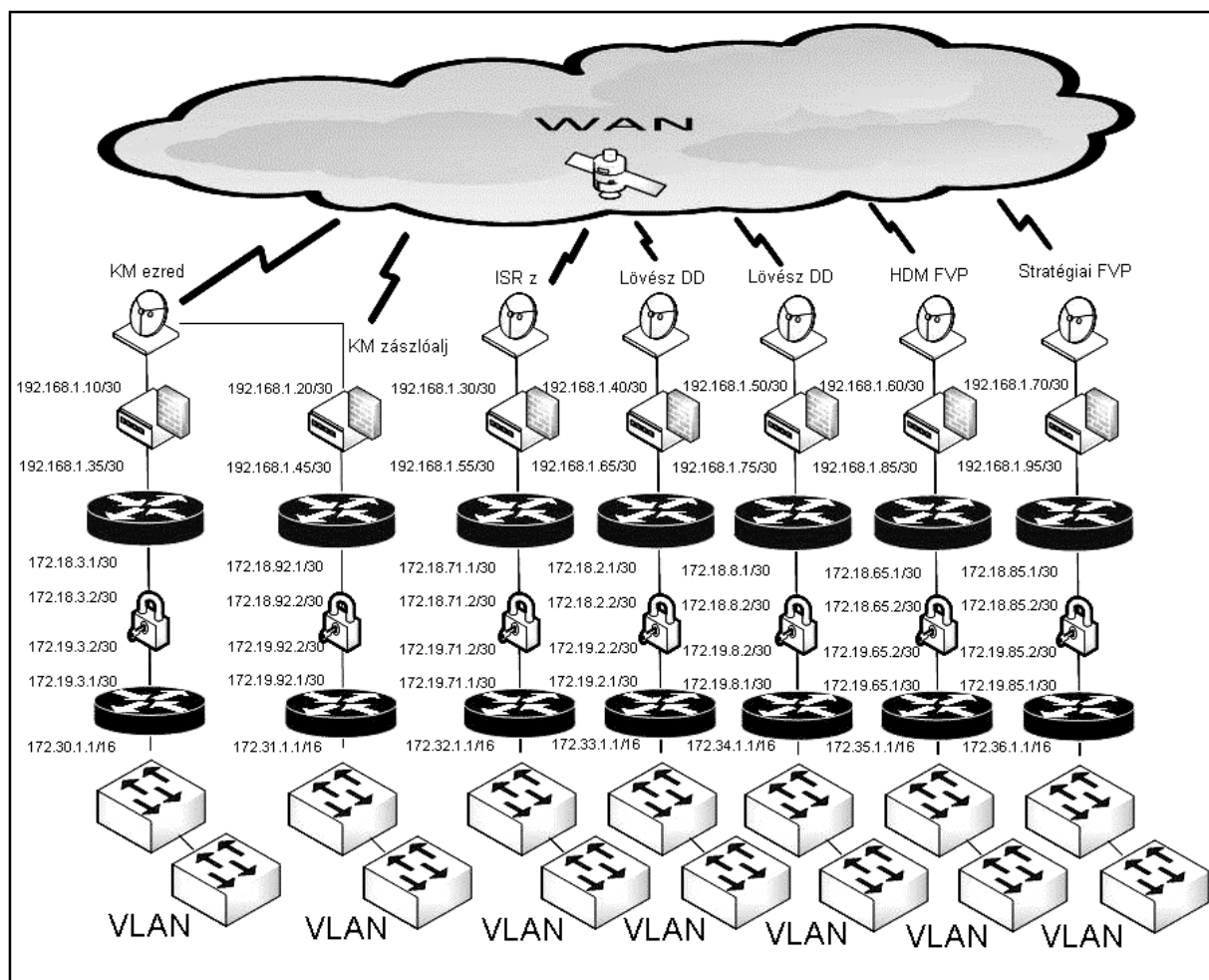
A különleges műveleti erők minősített informatikai hálózata számára mindhárom osztály IP-címzése alkalmazható, hiszen mind az alkalmazott hálózatok, mind a munkaállomások száma megengedi e címosztályok alkalmazását.

A 34. ábrán követhető a különleges műveleti erők minősített informatikai rendszerének felépítése, amely elsődlegesen műholdas (VSAT) kapcsolatra épülő, nyílt és minősített útválasztó elemekből, átviteli csatornazáró elemekből és egyéb kapcsolóelemekből álló komplex hálózat, melynek IP-cím kiosztása a C-osztályú címeket használja, gondosan megtervezett alhálózati maszkok alkalmazásával. A hálózat és az alhálózati aktív felépítés lehetővé teszi jelentős számú végponti munkaállomás alhálózati alkalmazását minden tartományban, a helyesen konfigurált útválasztók pedig lehetővé teszik az alhálózatok közötti csomagkapcsolt átjárást.

³⁴⁷ A B-osztályú IP-cím tartománya: 172.16.0.0 - 172.31.255.255, összesen 16 384 hálózat, hálózatonként megközelítőleg 65 534 munkaállomással. Alapértelmezett alhálózati maszk decimális formában: 255.255.0.0

³⁴⁸ A C-osztályú IP-cím tartománya: 192.168.0.0 - 192.168.255.255, összesen 2 097 152 hálózat, hálózatonként 254 munkaállomással. Alapértelmezett alhálózati maszk decimális formában: 255.255.255.0

³⁴⁹ Útválasztó aktív elem: router



34. ábra. A hagyományos és a különleges műveleti erők informatikai hálózatának címkiosztása (változat)³⁵⁰

A végponti VSAT terminál a WAN felhőből érkező információt a műholdas beltéri egység (modem) segítségével továbbítja az alhálózati útválasztóhoz. A modem IP-címe programozható, vagy a VSAT-szolgáltató által kerülhet meghatározásra (amennyiben polgári szolgáltatótól kerül bérletre a végponti rendszer egy része). Az útválasztó lehetőséget biztosít – újabb beiktatott aktív kapcsolóelemeken keresztül – VoIP és VTC végpontok kialakítására nyílt üzemmódokban. A csatornazáró eszköz alhálózati beiktatásával az alhálózat további részének minősítési szintje növekszik (red-black site³⁵¹).

A minősített útválasztót követő aktív kapcsolóelemre (munkacsoport switch) kapcsolódhatnak fel az alegységek logikai rend szerint kialakított virtuális alhálózatai (VLAN³⁵²), amelyek IP-cím kiosztása támogatja az álhálózatokban üzemelő számítógép-munkacsoportok

³⁵⁰ Szerkesztette: a szerző

³⁵¹ A hálózatok esetében a nyílt, nem nyilvános, minősítendő információt, alhálózati részt vörös (red), míg a minősítéssel (zárt) rendelkező alhálózati részt fekete (black) tartománynak nevezzük.

³⁵² Virtual Local Area Network

elkülönült üzemét. A VLAN-ok bővítésének az IP-címtartomány kimerülése szabhat határt. Az IP-címtartomány táblázatos formában az értekezés függelékében (4-7. függelékek) követhető figyelemmel.

A 34. ábrán vázolt informatikai hálózat lehetőséget biztosít a KM erők perspektivikus nyílt és minősített informatikai hálózatának vizsgálatához. Természetesen az alhálózati kialakításnak más megoldásai is lehetnek, amelyekkel szintén megoldható a NATO dokumentumokban meghatározott hat alapszolgáltatás biztosítása, azonban az általam tervezett megoldás a gyakorlatban is bevált eljárás, amelyet eredményesen alkalmazunk a nemzeti gyakorlatokon és kiképzési rendezvényeken a műveleti redundancia biztosítására. Jelentős változtatásnak tartanám, ha a végponti munkaállomások között, a kapcsolóelemek mellé, közvetlenül iktatnánk be egy úgynevezett *szolgáltatás-management* szerver állomást. E management szerverrel az adott VLAN-on belül lehetővé válik a fájlkezelés, a levelezés a teljes egység/alegység-felhő átviteli útjainak használata nélkül. Ezt a műszaki megoldást – az erőforrások hiánya miatt – jelenleg még csak ideiglenesen, vizsgálati eljárás keretében valósítjuk meg.

A különleges műveleti egység zászlóaljai és századai, együttműködő erői címkiosztását tovább kell bontani a zászlóaljakon belül címezhető eszközök irányában, hiszen az alhálózati rendszerekben integrált végponti eszközök címezése, hang- és adatkapcsolatainak internet protokoll alapú biztosítása a modern hálózati hadviselés egyik alapvető követelménye. A 4. és az 5. függelékben összefoglalom az alhálózati címezések egy lehetséges megvalósítását IPv4 címezés alkalmazásával, továbbá a későbbi perspektivikus fejlesztések érdekében meghatározom az IPv6 protokollkészlettel kialakított hálózatelemeket is (6. és 7. függelék).

Az általam kialakított hálózati és alhálózati címezésekkel a különleges művelet egysége és alegységei, valamint az előljárói vezetési pontok rendelkezni fognak a megfelelő címezredundanciával a jelen hálózati kiépítés minden eszközének hálózati elemként történő azonosítására, valamint az alhálózati maszkok lehetővé teszik további virtuális alhálózatok tervezését, az informatikai hálózat bővülése, a rendszerelemek számának emelkedése esetén (például újabb munkaállomások rendszerbe lépése, ideiglenes vagy folyamatos üzemű szenzorrendszerek, pilóta nélküli légi járművek címezésigénye esetén). Ezzel megteremtődik a lehetősége a hat kötelezően biztosítandó szolgáltatás zavartalan működésének.

A közeljövőben meg kell teremteni a műszaki lehetőségét nem csak a műholdas és a vezetékes hálózatokra tervezett informatikai rendszerek működésének, hanem a rádióforgalmi rendszerek (rövidhullámon csatlakozó) végponti termináljainak az informatikai hálózatba léptetésére. Ez által teljesedik ki a valós digitális, informatikai adatkapcsolati hálózat, a katonai

alkalmazások ezen keresztül tudják a leghatékonyabban támogatni a parancsnoki vezetési és irányítási rendszereket alapfunkcióik ellátásában.

A meghatározott címzés-hálózat nem csak a harcjárművek egyes belépő címeit tartalmazhatják, hanem lehetnek a rádióeszközök címei is, azaz a rendszer az IPv4 keretei alapján a korábban megfogalmazott korlátok között bővíthető. Ennek megvalósulása esetén a vezetési pontok és a harcjárművek, a harcjárművekben telepített egyes rádióeszközök külön-külön elérése megvalósulhat. A rádióforgalmi rendszerek tekintetében nem fejeződtek be az IPv6 protokollrendszerben való üzemeltetés fejlesztési lépései, ezért – e tekintetben – megoldásra váró feladatként jelentkezik a távolabbi jövőben az esetlegesen IPv4 és IPv6 protokollokat vegyesen alkalmazó informatikai hálózatok kölcsönös összekapcsolása és illesztése a rádióhálózatok elemeivel.

Természetesen a komplex informatikai rendszer (VSAT-ra és a vezetékes átviteli utakra, valamint a rádióforgalmi rendszer rövid- és ultrarövid hullámhossztartományon üzemelő elemeinek) kialakításához további kutatások és kísérleti rendszergyakorlatok szükségesek, ahol a fejlett rádióforgalmi rendszer-üzemmódok és a stabilan telepített hálózatelemek együttműködésének eljárásait kell kidolgozni.

Összegzés, következtetések

A jelen kor katonai műveleteiben a modern technológia, a technikai alrendszerek state-of-the-art kialakítása egyre inkább jelentőséget kap. *„Ma a modern haderőket mindenütt a világon a korszerű tudomány és technológia alkalmazása jellemzi. Bár a háború társadalmi jelenség, a hadviselés mindig a katona és a fegyver (technológia) közös vállalkozása marad. Ma különösen a nanotechnológia, a biotechnológia, az információs technológiák és a kognitív tudományok fejlődése hat az emberi-társadalmi fejlődésre, így a haderők alkalmazására, a fegyverrendszerek, a vezetés-irányítás és a kiképzés változására is. A modern harceszközök teljes körűen alkalmazzák a korszerű tudomány és technológia elérhető vívmányait”* [219].

E fenti idézetben Szenes vezérezredes úr állásfoglalása tökéletesen jellemzi korunk műszaki innovációs fejlődésének igényét, ami a katonai műszaki rendszerekben is törvényszerűen meg kell, hogy jelenjen. A polgári fejlesztések eredményeképpen már működő eljárások katonai adaptációjára törekedvén állítottam össze a fejezetet.

Ebben a fejezetben **meghatároztam** a rádióforgalmi rendszerek legfontosabb műszaki követelményeit.

Alátámasztottam a rövidhullámú adatátviteli üzemmódok jelentőségét, valamint a katonai híradó és informatikai hálózatokban alternatív nagytávolságú digitális csatorna biztosítására való alkalmazásuk lehetőségét.

Meghatároztam az *automatikus kapcsolatfelvételi üzemmód* és a *vertikálisan kisugárzott rövidhullámú összeköttetés* üzemmódok adatkapcsolatokra, benne az IP-alapú hálózat kialakításra vonatkozó különleges műveleti alkalmazásainak lényegi elemeit.

Megfogalmaztam a kognitív rádiók katonai alkalmazásának, az ortogonális frekvenciaosztású többszörös hozzáférési technológia, valamint az adaptív antennarendszerek alkalmazásának különleges műveleti lehetőségét.

Kijelöltem a perspektivikus nemzeti fejlesztések egy lehetséges irányát a stacioner vezetékes hálózatok, a VSAT rendszerek, a harcászati műholdas rendszerek, és a rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek elemei egységes elvek alapján történő összekapcsolásával, illetve ennek hálózati igényeit kiszolgáló IPv4 és IPv6 címzési rendszer kidolgozásával.

Megalkottam a nemzeti különleges műveleti erők minősített informatikai hálózatának alapstruktúráját, **kidolgoztam** az alhálózati rendszerek címzésmintáinak egy változatát.

A fejezetben összefoglalt kutatásaim eredménye alapján az alábbi **következtetéseket** fogalmazom meg:

1. A polgári hírközlő rendszerekben már eredményesen alkalmazott adaptív eljárások térnyerése és sikere alapot szolgáltat azok katonai alkalmazásának áttekintésére. Katonai adaptáció esetén vizsgálni kell az érvényben lévő NATO és egyéb nemzetek szabványrendszereit a homogén, koherens rádióforgalmi rendszerek tervezése érdekében.
2. A katonai híradó és informatikai hálózatok vegyes (stacioner és a kapcsolódó tábori) kialakítása a polgári hálózatelemek és szabványok átvételét, meghonosítását, a katonai informatikai rendszer kialakításának innovatív megközelítését igényli.
3. A rövidhullámú üzemmódok (ALE és NVIS) kiváló alternatív kommunikációs megoldásokat biztosítanak a műholdas rendszerek egyes szolgáltatásainak kiváltására, helyettesítésére, pótlására. A rövidhullámú üzemmódok közül előnyben kell részesíteni a kezelői beavatkozás nélküli, vagy a minimális kezelői beavatkozást igénylő kapcsolatfelvételi módokat, amelyek automatikusan megvalósítják a csatorna paramétereinek vizsgálatát és ezek eredményei alapján hozzák létre az adott körülményre optimalizált pont-pont vagy pont-multipont rádióforgalmi irányait, hálózatukat.

4. A katonai rádióforgalmi rendszerek rövidhullámú tartományban üzemeltetett alhálózataiban is lehetőség van az elektronikus üzenetküldés megvalósítására külön a katonai alkalmazásokra tervezett műszaki eljárások alkalmazásával.
5. A polgári vezeték nélküli (pl. mobiltelefon) átviteltechnikában évek óta alkalmazott paralel hang- és adatátviteli eljárások a katonai célú IP-alapú rádióforgalmi rendszerekben is hatékonyan alkalmazhatóak.
6. A polgári stacioner informatikai hálózatok mintájára a katonai informatikai rendszerek is megtervezhetőek a katonai sajátosságok maximális figyelembevételével. Ez esetben kiemelt figyelmet kell fordítani a rendszerbiztonsági követelményeknek való megfelelésre. Az IPv4 címtartomány elegendő a nemzeti hagyományos és a különleges műveleti erők informatikai rendszerelemeinek azonosítására és az adatátvitel hatékony megszervezésére.

Az értekezés összegzett következtetései

Értekezésemben áttekintettem a különleges műveleti erők tevékenységeinek nemzeti és nemzetközi doktrinális háttérét, műveleti sajátosságait. A XXI. században sem csökken az aszimmetrikus és hibrid fenyegetés mértéke, amelynek fő forrása a harmadik világ országainak, az ázsiai tűzfészeknek, illetve a környező államoknak politikai, gazdasági, társadalmi, valamint katonai instabilitása. A meglévő doktrinális háttér lehetővé teszi a szövetségi szabályzók további fejlesztését, amelyek jogi értelemben is megalapozzák a terrorizmus elleni közös különleges műveleti fellépést, illetve a kapcsolódó feladatokhoz speciálisan felkészített katonai támogató erők készenléti szervezését, az azonnali reagálás képességének biztosítása érdekében.

Az értekezésben vizsgált nemzetek szempontjából megfigyelhető az emelt szinten képzett gyalogos, könnyűgyalogos erők fejlesztése, a kezdeti különleges műveleti képesség további fejlesztésére való törekvés. A kezdeti különleges műveleti képesség feltételrendszerének, összetevőinek meghatározása nem kizárólagosan politikai/katonai felsővezetői akarat, illetve gazdasági/pénzügyi kérdés, vagy személyügyi kihívás. Ez egy olyan komplex feladathalmaz, amelynek megoldása nemzeti érdek, alapvető fontosságú a kor kihívásainak való megfelelés érdekében.

A nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés folyamatában mérföldkő lehet a vezetési és irányítási rendszer általam kidolgozott javaslatok szerinti átalakítása, amely megal-

pozsa, hogy a Magyar Honvédség a jelenlegi és jövőbeli kihívásaira a jelenleginél lényegesen magasabb szinten feleljen meg. A nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer átalakítása lehetőséget biztosít a képességet reprezentáló ezred szervezetének rövid-, közép- és hosszú távú átgondolt fejlesztésére, amellyel nemzeti védelmi képességeink magasabb szintre lépnek.

Kutatásaimon alapuló álláspontom szerint a képességfejlesztés folyamatát fel kell gyorsítani a többnemzeti közös kiképzések, a közös missziós feladatvállalások irányába, amely lehetővé teszi a nemzeti és a szövetségi erőforrások hatékonyabb felhasználását és a megszerzett tapasztalatok megosztását, visszaforgatását a felkészülés és a végrehajtás fázisaiban egyaránt.

A nemzeti különleges műveleti képesség híradó és informatikai támogatása alapvetően épít a hagyományos erők támogatási rendszerére, de jellegéből adódóan (gyorsabb műveleti tempó, azonnali rendelkezésre állás, stb.) el is tér azok támogatási elveitől. Alapvető követelmény a hitelesség - időbeliség - rejtettség hármasság követelményrendszerének való szigorúbb megfelelés, amely új műszaki eljárások, technikai támogatási eszközök magas szintű alkalmazásával, a vezetési rendszerek azonnali, többszintű rendelkezésre állásával és szintenként egymásra épülő, jelentős rendszer-redundanciával érhető el.

A legmodernebb műszaki eszközök alkalmazása fontos összetevője a nemzeti különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer támogatásának. Magas szintű híradásszervezéssel, a műveleti redundancia mindenkori biztosításával, a hadszíntéri erők és eszközök hálózatos kialakításával biztosítható a nemzeti különleges műveleti alegységek vezetési és irányítási rendszerének hiteles működése.

A költséghatékonyság jegyében figyelembe kell venni a rövidhullámú hang- és adatkapcsolati rendszerek tervezését a különleges műveleti erők híradásszervezésében is. A rövidhullámú adatkapcsolati rendszerek tervezésekor előtérbe kell helyezni az internet protokoll alapú hálózatok tervezését a végpontok címezése, valamint az adatkapcsolatok tekintetében annak érdekében, hogy a berendezések illeszthetőek legyenek a Magyar Honvédség stationer hálózati elemeihez.

Modern modulációs eljárások alkalmazásával lehetséges a rendelkezésre álló adatsátna sávszélességének optimalizálása. A katonai adatátviteli rendszerek, az adaptív rádiók alkalmazása kiemelten hangsúlyos a különleges erők rádióforgalmi rendszerei esetében az adaptív üzemmódok teljes körű alkalmazása érdekében.

A polgári informatikai hálózatoknál megfigyelhető fejlesztési folyamatok alkalmazhatóak a katonai rendszerek esetében is, ahol a közeljövőben megnövekszik az igény az

egyedileg címezhető, nagyfokú műveleti redundanciával rendelkező hálózatelemek alkalmazására. A katonai informatikai hálózatok kialakítását alapjaiban meg fogja határozni a polgári hálózatok fejlesztési üteme és dinamikája, amelyhez a különleges műveleti informatikai hálózatok fejlesztésének alkalmazkodnia kell.

Új tudományos eredmények

1. **Meghatároztam** a nemzeti különleges műveleti erőkkel szemben támasztott követelményeket, és **megalkottam** az ezeknek megfelelni képes különleges műveleti vezetési és irányítási rendszer modelljét.
2. A modell alapján **meghatároztam** a nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés lépéseit. **Megalkottam** a különleges műveleti ezred struktúráját.
3. **Meghatároztam** a különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatását hatékonyan biztosító rendszerrel szemben támasztott katonai követelményeket, valamint az ezeknek megfelelni képes alhálózati rendszereket és azok elemeit.
4. **Meghatároztam** a különleges műveleti híradó és informatikai rendszer egyes elemeinek műszaki megvalósítási lehetőségeit, kiemelten a rádióhíradás rendszerében alkalmazott rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek adatátviteli megoldásaira.
5. **Meghatároztam** a különleges műveleti erők internet protokollal alapú adatátviteli rendszerének kialakítási lehetőségét. **Igazoltam** az ortogonális frekvenciaosztásos többszörös hozzáférés műszaki eljárás különleges műveleti rádióforgalmi rendszerekben történő alkalmazhatóságát.
6. **Meghatároztam** a közeljövő híradó és informatikai fejlesztési irányait a katonai hálózatelemek címezése és az adatátviteli rendszerek tekintetében. **Megterveztem** a nemzeti különleges műveleti erők informatikai alhálózatának elemeihez illeszkedő IPv4 és IPv6 címkiosztás hatékonyan alkalmazható változatát.

Ajánlások

1. Értekezésemet, kutatásaim **eredményeit javaslom feldolgozni** mindhárom vezetési szinten szolgálatot teljesítő, a különleges műveletek perspektivikus vezetésének és irányításának kialakításában részt vállaló, arra kijelölt tiszti/főtiszti állománynak.
2. A különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatása elvi rendszerének **áttekintését és oktatását javaslom** a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar szaktanszékein.
3. A különleges műveleti erők támogató technikai alrendszere általam kialakított modelljét **javaslom** – híradó és informatikai rendszergyakorlatok keretében – **megvizsgálni**, a gyakorlati tapasztalatokat integrálni a folyamatosan átalakuló, változó híradó támogatási rendszerbe.
4. A különleges műveleti erők híradó és informatikai támogatásában alkalmazott és alkalmazandó műszaki megoldások vizsgálatát **javaslom** további **kutatási alapként kezelni**. Értekezésem alapként szolgálhat további, a különleges műveleti hírendszert érintő innovatív kutatásokhoz.

A kutatási eredmények gyakorlati felhasználhatósága

Kutatási eredményeim felhasználhatóak:

1. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar szakirányú BSc, MSc és PhD képzéseiben, kutatások forrásmunkájaként, a kapcsolódó tantárgyak ajánlott irodalmaként.
2. A közép-európai nemzetek különleges műveleti erői vezetési és irányítási rendszereinek átfogó elemzéséhez.
3. A vezetés- és szervezéstudományokban alkalmazott hálózatszervezési modellek katonai interpretációjának vizsgálatához.
4. A műhelyvitához elkészített értekezés-tervezethez hasonlóan, értekezésem felhasználható a rövid- és középtávú nemzeti különleges műveleti képességfejlesztés tervezéséhez és valós kialakításához.

5. A híradó és informatikai támogatás rendszerszintű, átfogó fejlesztéséhez – kiemelten a különleges műveleti erők – a harcászati, a hadműveleti és a stratégiai vezetési szintjein egyaránt.
6. A katonai és katasztrófavédelmi rövidhullámú rádióforgalmi rendszerek eljárásainak, üzemmódjainak perspektivikus tervezéséhez, a rendszerek modellezéséhez és kialakításához.
7. A nyílt és minősített katonai informatikai rendszerek kialakításához és a perspektivikus fejlődési irányok kitűzéséhez.

Hivatkozott irodalom jegyzéke

- [1] Dr. Porkoláb Imre ezredes: Új kihívások az aszimmetrikus hadviselésben, Honvédségi Szemle folyóirat 141. évfolyam 2013/4. szám ISSN 2060-1506
www.honvedelem.hu/cikk/39409
 (2014. május 25.)
- [2] Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája 2012 5. pont
http://www.kormany.hu/download/a/40/00000/nemzeti_katonai_strategia.pdf
 (2014. június 22.)
- [3] Haig Zsolt: Az információs hadviselés kialakulása, katonai értelmezése, MHTT konferencia, Hadtudomány folyóirat 2011 1/2. ISSN 1215-4121
<http://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/handle/11410/2211>
 (2015. május 24.)
- [4] Dr. Haig Zsolt alezredes – Dr. Várhegyi István nyá. ezredes: A vezetési hadviselés alapjai. Budapest 2000 ZMNE Egyetemi jegyzet
- [5] Horváth József: Elektronikai hadviselés a magyar Honvédségben, Hadmérnök folyóirat, IX. évfolyam I. szám 2014. március ISSN 1788-1919
http://www.hadmernok.hu/141_tartalom.php
 (2015. május 24.)
- [6] Somkuti Bálint: A negyedik generációs hadviselés, az érdekérvényesítés új lehetőségei, PhD értekezés, NKE HDI 2012
<http://www.doktori.hu/index.php?menuid=193&vid=10092>
 (2015. május 24.)
- [7] Porkoláb Imre: Aszimmetrikus hadviselés: az ortodox és a gerilla hadikultúra összecsapásai, Hadtudomány folyóirat, XV. évfolyam 4. szám, 2005. december, ISSN 1215-4121
http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2005/4/2005_4_32.html
 (2015. május 18.)
- [8] Resperger István: Az aszimmetrikus hadviselés - mit takar a kifejezés?, konferencia előadás, Honvédségi Szemle 143. évfolyam 2015/1. szám HU ISSN 2060-1506
http://mhtt.eu/hadtudomany/2015/1_2/2015_1_2_7_KONFERENCIA.pdf
 (2015. május 24.)
- [9] Faragó Péter - Imre Gábor - Matos István - Varga Péter: A haderőnemek, fegyvernemek szerepe a jövő háborúiban, Hadtudományi Szemle 6. évfolyam 4. szám Budapest 2013 ISSN 2060-0437
http://uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/tartalomjegyzek/hadtudomanyi_szemle_2013_4.pdf
 (2015. május 24.)
- [10] LTC Fabian, Sandor: Hybrid Warfare revisited, CTX folyóirat, Volume 5. No. 2. 2015 ISSN 2162-6421

- [11] NATO hivatalos weboldalán publikált közlemény:
<http://www.act.nato.int/nato-countering-the-hybrid-threat>
 (2014. augusztus 11.)
- [12] Babos Tibor: Hibrid hadviselés a NATO-ban, Honvédségi Szemle 64. évfolyam 6. szám 2010. november, HU ISSN 2060-1506
http://193.224.76.4/download/konyvtar/digitgy/tartalomjegyz/honv_szemle_2010_6.pdf
 (2012. december 12.)
- [13] Koós Gábor, Dr. Szternák György: A katonai műveletek új formája, a hibrid műveletek, Szakmai Szemle 2015. évi 1.szám, HU ISSN 1785-1181
- [14] F.G. Hoffman: Hybrid warfare and challenges, JFQ magazine issue 52, 1st quarter 2009, ISBN: 978-0801452734
- [15] Porkoláb Imre ezredes: A hibrid hadviselés elleni stratégia, Honvédségi Szemle 143. évfolyam 2015/4. szám HU ISSN 2060-1506
- [16] J. Berzins: Russian new generation warfare is not hybrid warfare, In: The war in Ukraine: Lessons for Europe, The Centre of East European Policy Studies, University of Latvia press 2015, ISBN: 978-9984-45-998-1
- [17] F.G. Hoffman: Conflict in the 21st Century: The rise of hybrid wars, Potomac Institute for Policy Studies December 2007, ISSN: 2333-3200
http://www.projectwhitehorse.com/pdfs/HybridWar_0108.pdf
 (2015. május 24.)
- [18] NATO ACT: Strategic Foresight Analysis 2013
<http://www.act.nato.int/sfa-report>
 2015. november 14.
- [19] Dr. Kis-Benedek József nyá. ezredes: Várható biztonságpolitikai tendenciák a világon 2014-ben, Felderítő Szemle XIII. évfolyam 1. szám 2014. március, HU ISSN 1588-242X
- [20] Dr. Kis-Benedek József, Dr. Kenedli Tamás: A terrorfenyegetettség új tendenciái és a lehetséges válaszleépések, Szakmai Szemle 2015. évi 1.szám, HU ISSN 1785-1181
- [21] Arany Anett, N. Rózsa Erzsébet, Szalai Máté: Az Iszlám Állam - következmények, Külügyi és Külgazdasági Intézet, tanulmány 2015/I. ISSN 2064-9460
- [22] Kis-Benedek József: Az Iszlám Kalifátus és a globális dzsihád új tendenciái, Hadtudomány folyóirat XXIV. évfolyam 3-4. szám, 2014. december, ISSN 1508-0605
http://mhht.eu/hadtudomany/2014/3_4/index.html
 2015. november 15.]
- [23] Dr. Porkoláb Imre ezredes, Sonkoly Tibor százados: A hadviselés adaptációja a hírszerzés szempontjából, Felderítő Szemle XIII. évfolyam 3. szám 2014. október, HU ISSN 1588-242X

[24] Bodoróczki János: A különleges erők történetének áttekintése, Hadtudományi Szemle 6. évfolyam 4. szám Budapest 2013 ISSN 2060-0437

[25] Dr. Szternák György - Kovács Gergely: A NIMRÓD akció, Irán londoni nagykövetségének ostroma 1980, Hadtudományi Szemle 7. évfolyam 1. szám Budapest 2014 ISSN 2060-0437

[26] NATO NSCC Special Operations Forces Study, December 2008

[27] NATO NSCC Special Operations Task Group Manual, December 2009

[28] Porkoláb Imre alezredes: A különleges műveleti erők szerepe az aszimmetrikus kihívásokból adódó katonai feladatok tükrében, különös tekintettel a nemzetközi terrorizmus elleni küzdelemre, PhD értekezés

http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2009/porkolab_imre.pdf

(2013. december 15.)

[29] AJP-3.5 Allied Joint Doctrine for Special Operations, January 2009

[30] MH Különleges Műveleti Doktrína, a Magyar Honvédség kiadványa 2014, MH DOTF kód: MD 3.5 (1)

[31] Kovács Csaba: Különleges alakulat tevékenysége a nem háborús katonai műveletekben, ZMNE Diplomadolgozat, 2001

<http://vorosmeteor.hu/szakirodalom/03/01kovacs2.pdf>

(2015. május 22.)

[32] Kovács Csaba: A különleges műveleti erők helye, szerepe és tevékenysége a 21. század katonai műveleteiben, doktori (PhD) értekezés, ZMNE Budapest 2007

http://193.224.76.2/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2008/kovacs_csaba.pdf

(2015. május 22.)

[33] Kőszegvári Tibor: A különleges katonai műveletekről, Hadtudomány folyóirat, MHTT Budapest, XVI. Évfolyam 1-2. szám, 2006. június ISSN 1215-4121

http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2006/1_2/tartalom.html

(2012. január 20.)

[34] USSOCOM hivatalos weboldala

<http://www.socom.mil/Pages/AboutUSSOCOM.aspx>

(2014. május 31.)

[35] US Field Manual FM 41-10 Chapter V. p. 5-3.

[36] Fact book: United States Special Operations Command, USSOCOM Public Affairs, February 2015 ISSN 0025-3170

http://static.dvidshub.net/media/pubs/pdf_23684.pdf

(2015. május 24.)

[37] US Field Manual FM 41-10: Civil Affairs Operations, Chapter 5 Command and Control of US Army SOF

[38] Armed Forces Museum official website (Largo Florida USA):
<http://armedforcesmuseum.com/polands-special-forces-grom/>
 (2015. június 01.)

[39] Nagy-Britanniai hivatalos weboldal az európai fegyveres erők szerkezetéről:
<http://www.armedforces.co.uk/Europeandefence/edcountries/countrypoland.htm>
 (2012. január 21.)

[40] The Journal of Slavic Military Studies: Krystian Piatkowski: Polish Special Forces: in search of the new posture, Volume 11 Issue 03 1998/09 ISBN 1351-8046

[41] A litván fegyveres erők hivatalos weboldala:
http://kariuomene.kam.lt/kariuomene/en/structure_1469/special_forces.html
 (2012. január 22.)

[42] A litván fegyveres erők hivatalos weboldala:
http://kariuomene.kam.lt/kariuomene/en/structure_1469/special_forces.html
 (2015. január 15.)

[43] Claudio O. Dobocan: Decisions integration: a critical necessity of special forces, Naval Postgraduate School Thesis, 2004. december

[44] Dan Cucu: Romanian special forces: Identifying appropriate missions and organizational structure, Storming media 2004, ISBN-10 1423521072

[45] A román Parlament 346. számú törvénye a Védelmi Minisztérium szervezeteiről és a szervezetek funkcióiról, 30. paragrafus d) és a 31. paragrafus (nemzeti C2)

[46] Dr. Vasile Bogdan: The creation of the special operations forces – Initiative with major impact of the Romanian Armed Forces
https://www.semperfidelis.ro/e107_files/public/1258088275_159_FT497_bogdanbeleaga-p.65-69.pdf
 (2015. május 24.)

[47] Az MH 34. Bercsényi László Különleges Műveleti Zászlóalj Szervezeti és Működési Szabályzata, Nyt. szám: 752-105/2011

[48] A különleges műveleti erők alkalmazási irányelvei, MH Összhaderőnemi Parancsokság kiadványa, Nyt. szám: 94-658/2008

[49] 80/2013. (XII. 21.) számú HM Utasítás a honvédelmi szervezetek 2014. évi fő célkitűzéseinek és fő feladatainak meghatározásáról 3.§ 4. pont

[50] Miniszteri irányelvek a védelmi tervezéshez (2012-2021) Nyt. sz: 503-34/2010

[51] 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről, Magyar Közlöny 89. szám, 2011. július 27.

[52] Juhász Márta: A Big Five faktorok és skálák alkalmazása a személyzeti kiválasztásban és a teljesítményértékelésben. Az előrejelző érvényességet meghatározó kritériumok módosulása

a vezetői teljesítményértékelés tükrében, doktori (PhD) értekezés, Eötvös Lóránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Budapest 2002

<http://erg.bme.hu/juhaszm/download/download.php?doc=1>

(2014. június 04.)

[53] Dr. Pataki Béla: Változásmanagement, oktatási segédlet, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

[54] Thomas A. Rainville: Stimulating innovation in Naval Special Warfare by utilizing small working groups, M.Sc. thesis 2001, Naval Postgraduate School Monterrey CA

[55] Nadler, Tusman, Hatvany: Managing organizations, Readings and Cases, Little, Brown and Company Boston-Toronto

<http://cumc.columbia.edu/dept/pi/ppf/Congruence-Model.pdf>

(2014. június 11.)

[56] Oliver Wyman, Mercer Delta Consulting: The congruence model, A roadmap for understanding organizational performance 2003

<http://faculty.haas.berkeley.edu/kurkoski/BA105/BA%20105%20materials/READINGS/Design/Congruence.pdf>

(2013. március 01.)

[57] Richard L. Daft: Organization Theory and design, Cengage Learning (Barnes & Noble) kiadó, XI. edition, 2013 ISBN-13: 978-1-111-22129-4

<https://www.cengagebrain.co.nz/content/9781285210797.pdf>

(2014. január 18.)

[58] Oliver Wyman: Strategic organization design, Delta Organization&Leadership 1998

<https://www.utoledo.edu/strategicplan/strategicorg/pdfs/StrategicOrgDesign.pdf>

(2014. szeptember 10.)

[59] Carl W. Stiner: US Special Operations Forces: A Strategic Perspective, US Army War College 1992

[60] F. Goh: How should SOF be organized? M.Sc. thesis 2011, Naval Postgraduate School Monterrey CA

[61] A Kormány 1035/2012. (II. 21.) Korm. határozata Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról

[62] Összhaderőnemi Hadműveleti Doktrína tervezet, 4.8 fejezet: Különleges katonai műveletek az összhaderőnemi műveletekben

[63] Porkoláb Imre ezredes: Az irreguláris hadviselés adaptációja és működési mechanizmusa, Honvédségi Szemle 145. évfolyam 2015/3. szám HU ISSN 2060-1506

<http://www.honvedelem.hu/cikk/50852>

(2015. június 01.)

[64] Vezetési ismeretek a NATO-ban és a fejlett országokban alkalmazott emberközpontú vezetés elvei alapján, ZMNE jegyzet az általános őrnagyi előmeneteli tanfolyamokhoz, Honvéd Vezérkar, Hadműveleti és Kiképzési Csoportfőnökség kiadvány Budapest 2004

http://193.224.76.4/download/fhdgy_vi.doc

(2012. január 27.)

[65] Dr. Isaszegi János ny. mk. vezérőrnagy: Az aszimmetrikus hadviselés kialakulásának története, konferencia előadás, Honvédségi Szemle 143. évfolyam 2015/1. szám HU ISSN 2060-1506

<http://www.honvedelem.hu/cikk/48884>

(2015. június 10.)

[66] Dr. Kőszegvári Tibor: A hadtudomány fejlődése az ókortól a 21. századig, Egyetemi tansegédlet, ZMNE 2008. J1842

[67] Imre Porkoláb – Gábor Bári: Enhancing national security in Hungary through the development and employment of special forces, M.Sc. thesis 2006, Naval Postgraduate School Monterrey CA

[68] Norbert Tajti: Enhancing hungarian special forces through transformation – the shift to special operations forces, M.Sc. thesis 2010, Naval Postgraduate School Monterrey CA

[69] Wohlrath Gyula: The development of Hungarian Special Forces between 2003 and 2009, M.Sc. Thesis 2011, Naval Postgraduate School Monterrey CA

[70] US Field Manual 3-24, Chapter 1-67

[71] AJP 3.4.4 Allied Joint Doctrine for Counterinsurgency (COIN) Chapter 3.

[73] Az MH válságreakáló és béketámogató műveletei doktrína, A Magyar Honvédség kiadványa 2010

[74] Az MH különleges műveleti képességének és fejlesztésének alapelvei (HM és HVKF 1194/2008), Honvéd Vezérkar kiadványa 2008.

[75] Dr. Sári Gábor alezredes (PhD) bedolgozása a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína tervezetébe (3. kiadás), a Magyar Honvédség kiadványa 2015

[76] Kovács László: Az elektronikai felderítés korszerű eszközei, eljárásai és azok alkalmazása a Magyar Honvédségben, doktori (PhD) értekezés, Budapest, ZMNE 2003

[77] Balogh Péter: A Magyar Honvédség ISTAR (ISR) képességei, a fejlesztés lehetséges irányai, különös tekintettel az elektronikai hadviselésre, Hadmérnök folyóirat, VII. évfolyam 4. szám 2012. december ISSN 1788-1919

http://hadmernok.hu/2012_4_balogh.pdf

(2014. december 10.)

[78] Horváth József őrnagy: Az elektronikai hadviselés szervezése a magyar Honvédségben, SEREG SZEMLE folyóirat, XII. évfolyam 3. szám 2014. július-szeptember HU ISSN 2060-3924

http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/48923/2014_3sz_seregszemle.pdf

(2014. július 12.)

[79] A.K. Sinha A. Schauenburg, B. Brueckner: Multi-mission UAV concept: Modeling status, 24th International Congress of the aeronautical sciences ICAS2004 előadása, Sir Lawrence Wackett Centre for Aerospace Design Technology, RMIT University Australia, Lehrstuhl für Luftfahrttechnik Ilt, Technical University of Munich, Germany
http://www.icas.org/ICAS_ARCHIVE/ICAS2004/PAPERS/349.PDF
 (2015. május 28.)

[80] Gulyás Géza alezredes: A tűzérfelderítés múltja, jelene és lehetséges jövője (1), Honvédségi Szemle 143. évfolyam 2015/1. szám HU ISSN 2060-1506
<http://www.honvedelem.hu/cikk/48884>
 (2015. június 10.)

[81] Fenyves Péter: A rádióelektronikai felderítés és az elektronikus célobjektum - tervezés hatékonyságának növelését biztosító fúziós elven alapuló adatfeldolgozási technológia vizsgálata - Kandidátusi értekezés, Budapest 1994

[82] Holndonner Hermann: A zászlóalj-harcsoport erejű kötelék felderítő támogatásának aktuális kérdései, Hadtudományi Szemle, 6. Évfolyam 4. szám - Budapest 2013, ISSN 2060-0437
http://uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/szamok/2013/2013_4/2013_4_holndonner.pdf
 (2015. június 10.)

[83] MH Összhaderőnemi Doktrína 2. kiadás (Ált. 27), a Magyar Honvédség kiadványa 2007

[84] Magyarország Alaptörvénye 48-54. cikk

[85] MH Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás Ált/27.

[86] NATO Defence Capabilities Overview
<http://www.nato.int/docu/comm/1999/9912-hq/fs-dci99.htm>
 (2014. január 15.)

[87] The Prague Summit Declaration
http://www.nato.int/cps/en/SID-3D8E1C2E-E5B0BC8E/natolive/official_texts_19552.htm?selectedLocale=en
 (2013. december 13.)

[88] Arthur K. Cebrowski, John J. Garstka: Network-Centric Warfare: Its Origin and Future, Chapter: How can the military not change, Proceeding magazine January 2008 124/I/I/139 US Naval Institute ISSN 0041-798X
<http://www.usni.org/magazines/proceedings/1998-01/network-centric-warfare-its-origin-and-future>
 (2015. június 10.)

[89] Dr. Kovács László őrnagy: Információs háborúk: célpontok, eszközök stratégiák, előadás, ZMNE Információs Műveletek és Elektronikai Hadviselés Tanszék

http://hte.tmit.bme.hu/root/club_ppt/201001/KovacsL_.pdf
(2015. június 10.)

[90] Dr. Haig Zsolt: Az információs társadalom információbiztonsága, Bolyai Szemle 2008/4
http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2008/4/12_Haig_Zsolt.pdf
(2014. január 15.)

[91] Szternák György: Gondolatok a hatásalapú- és hálózatközpontú katonai műveletekről, Hadtudományi Szemle 2008/3, ISSN 2060-0437
http://uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/szamok/2008/2008_3/2008_3_hm_szternak_gyorgy_1_7.pdf
(2014. június 23)

[92] Kassai Károly mk. alezredes: A Magyar Honvédség információvédelmének - mint a biztonság részének - feladatrendszere, doktori (PhD) értekezés, Budapest 2007
http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2008/kassai_karoly.pdf
(2014. január 15.)

[93] Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája 2009

[94] MH Törzsszolgálati Szabályzat 2. fejezete, a Magyar Honvédség kiadványa 2012

[95] Dr. Haig Zsolt: Információs műveletek, a SIGINT és EW kapcsolatrendszere. Felderítő Szemle, Budapest ISSN 1588-242X

[96] Hóka Miklós mk. alezredes: A Magyar Honvédség harcászati rádiórendszerének kialakítási lehetőségei egyes NATO tagországok rádiórendszereinek vizsgálata tükrében, doktori (PhD) értekezés, Budapest 2005
http://193.224.76.2/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2005/hoka_miklos.pdf
(2014. január 15.)

[97] Hallingstad, Oudkerk: Protected Core Networking: An architectural approach to secure and flexible communications, IEEE Communications Magazine 2008. november, ISSN 0163-6804
http://www.researchgate.net/publication/224353759_Protected_Core_Networking_An_Architectural_Approach_to_Secure_and_Flexible_Communications
(2014. június 23.)

[98] MH Összhaderőnemi Híradó és Informatikai Doktrína (Hír/4), 1. kiadás MH DOFT kód: HID 6 (1), Magyar Honvédség kiadványa 2013

[99] Kerti András alezredes: A vezetési és információs rendszer technikai alrendszerének vizsgálata különös tekintettel a minőségbiztosításra és az átvitelbiztonságra, doktori (PhD) értekezés, Budapest 2010
http://193.224.76.4/download/konyvtar/digitgy/phd/2010/kerti_andras.pdf
(2014. június 19.)

- [100] Rajnai Zoltán mk. őrnagy: A tábori alaphírhálózat vizsgálata és digitalizálásának lehetőségei egyes NATO tagországok kommunikációs rendszereinek tükrében, doktori (PhD) értekezés, Budapest ZMNE 2001
- [101] Németh András okl. mk. főhadnagy: A mobil szolgáltatók hálózatainak felhasználása, fejlesztési lehetőségei és alternatív megoldások a katasztrófavédelmi kommunikáció területén, doktori (PhD) értekezés, Budapest ZMNE 2008
- [102] Sándor-Farkas-Jobbágy: Híradásszervezés, Budapest ZMNE 2009
- [103] Allied Joint Doctrine for Communication and Information System AJP-6, April 2011
- [104] MC0593 Minimum level of Command and Control (C2) Service capabilities in support of combined NATO led operations, 20 February 2015
- [105] NATO STANAG 5048 a szárazföldi csapatok híradó és informatikai rendszerei kapcsolatának minimális mértékéről, Nyt.szám: 69-27/NATO, 5. kiadás Budapest 2006
- [106] Joint Publication 6-0 Chapter III. Joint Forces communications system operations planning and management, 10 June 2010
- [107] Joint Doctrine Publication 6-00 third edition, Chapter 2. January 2008.
- [108] Dr. Munk Sándor: A katonai informatika az Egyesült Államok haderejének szakterületi doktrínáiban, Hadtudományi Szemle Budapest 2011, 4. évfolyam 3. szám ISSN 2060-0437
- [109] Farkas Tibor főhadnagy: A válságreagáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, doktori (PhD) értekezés, Budapest ZMNE 2010
http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2010/farkas_tibor.pdf
 (2014. június 23.)
- [110] HÍR/126 Szakutastás a szárazföldi csapatok híradásszervezési elveire és követelményeire (tervezet), a Honvédelmi Minisztérium kiadványa 1984
- [111] MH Rádióforgalmi Szakutastás (HÍR/3), a Honvédelmi Minisztérium kiadványa 2002
- [112] Fekete Károly mk. őrnagy: VSAT rendszerek alkalmazásának lehetőségei a Magyar Honvédség jelenlegi és távlati hírsziszterében
http://www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/KF_3.html
 (2012. december 24.)
- [113] „Hadműveleti követelmények a különleges műveleti csoport belső híradását biztositó kézirádió-terminálok képességeire”, az MH ÖHP HIRIF/11-1/2010. nyilvántartási számú ügyirata, 2010. január 13.
- [114] A Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság elnökének 15/2012. (XII. 29.) NMHH rendelete a nemzeti frekvencia felosztás megállapításáról, 2. számú melléklet
<http://nmhh.hu/dokumentum/155894/fnft20121230.pdf>
 (2014. február 22.)

[115] Gulyás Attila, Horváth Attila: A nemzeti VSAT-képesség fejlesztéséről (1), Honvédségi Szemle 141. évfolyam 2013/2. szám
http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/37184/honvedsegi_szemle_2013_02.pdf
 (2014. február 21.)

[116] Dr. habil. Sándor Miklós nyá. ezredes, Farkas Tibor hadnagy: A lövészdandár híradása, Egyetemi jegyzet a BJKMK hallgatói részére, ZMNE Híradó tanszék, Budapest 2008

[117] HungaroDigitel kft: Polgári műholdas szolgáltatások a Magyar Honvédség részére, Műszaki leírás 2007. november 21

[118] CISCO Datasheet 100BaseFX SFP
<http://www.andovercg.com/datasheets/cisco-100base-fx-sfp-fast-ethernet-sfp.pdf>
 (2014. március 05.)

[119] University of New Hampshire Interoperability Laboratory: 100BaseTX Physical Medium Dependent, előadás
https://www.iol.unh.edu/sites/default/files/knowledgebase/fe/100BASE-TX_PMD.pdf
 (2014. március 05.)

[120] Fekete András, Keszler Roland: A NATO integrált légvédelmi rendszer fejlesztéséhez kapcsolódó híradó-informatikai átalakítás, kapacitásbővítés tervezése, Tanulmányterv 2. Az MH transzporthálózat fejlesztése

[121] Clay Wilson: Network Centric Warfare: Background and oversight issues for Congress, 2 June 2004,
<http://fas.org/man/crs/RL32411.pdf>
 (2015. június 12.)

[122] Haig Zsolt - Várhegyi István: A cybertér és a cyberhadviselés értelmezése Hadtudomány 2008. évi elektronikus szám ISSN 1215-4121
http://mhht.eu/hadtudomany/2008/2008_elektronikus/2008_e_2.pdf
 (2012. október 22.)

[123] Haig Zsolt mk. alezredes: Számítógép-hálózati hadviselés rendszere az információs műveletekben, Bolyai Szemle 2006/1
http://uni-nke.hu/downloads/bsz/bszemle2006/1/06_Haig_Zsolt.pdf
 (2015. június 10.)

[124] Joint Staff J6, Director for Command, Control, Communications and Computers: Future Mission Network 90-day-report, version 2.0, 11 Sept 2012

[125] Dr. Benedek Andor, Guld Ádám: A NATO integrált légvédelmi rendszer fejlesztéséhez kapcsolódó híradó-informatikai átalakítás, kapacitásbővítés tervezése, Tanulmányterv, 1. Mikrohullámú állomások fejlesztése, TOTALTEL Távközlés technikai kft, Budapest 2013. szeptember

[126] SOTG manual, Final Draft 2009. április 4.

- [127] MH Összhaderőnemi Logisztikai Doktrína, 2. kiadás 2005
- [128] Bi-SC Agreed Capability Codes and Capability Statements, 2102/SHJ5CMD/CDD/01/08 – 204508, 5000 TC-60/TT-2769 Ser: NU0023, 2008. április 16.
- [129] A. Gulyas: Force tracking system in SOF applications, AARMS Vol.8. No. 4. (2009) <http://hadtudomanyiszemle.zmne.hu/docs/Volume8/Issue4/pdf/08.pdf> (2015. június 11.)
- [130] Carsten Roppel: Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik, Carl Hansen Verlag kiadó, München 2006 ISBN-10 3 446 22857 8
- [131] Institute of Electrical and Electronics Engineers hivatalos Internetes oldala: <http://www.ieee802.org> 2015. június 30.
- [132] Gódor-Szalai-Imre: Az IEEE 802.16 szabvány áttekintése, Híradástechnika LX. évfolyam 2005/8 ISSN 0018-2028
- [133] L. Curver, D. Bradley: On the relationship between signal bandwidth and frequency correlation for surface forward scattered signals, Applied Research Laboratory and Graduate Program in acoustics, Pennsylvania State University 2002, Acoustic Today review ISSN 1557-0215 [http://www.hlsresearch.com/High_Frequency_Conf/HF%20FINAL%20Papers%20\(PDFs\)/Final%20-%20Culver.pdf](http://www.hlsresearch.com/High_Frequency_Conf/HF%20FINAL%20Papers%20(PDFs)/Final%20-%20Culver.pdf) (2014. december 13.)
- [134] R. Puri: Forward Error Correction (FEC) codes based multiple description coding for internet video streaming and multicast, Signal Processing: Image Communications 16 (2001) ISSN 1058-6393
- [135] Falconer, Adachi, Gudmundson: TDMA methods for wireless personal communications, IEEE Communications magazine 1995. január ISSN 0163-6804
- [136] Dr. Pap László, Dr. Vajna István: Zavarvédelem szórt spektrumú átviteli rendszerekben, Híradástechnika, XL. évfolyam 12. szám 1989 ISSN 0018-2028
- [137] Gulyás Attila: Rádió alapú harcászati azonosítás, Szolnoki Tudományos Közlemények XVI, Szolnok 2012 ISSN 2060 3002
- [138] Gulyás Attila: Ultrarövid hullámú antennák különleges műveleti alkalmazásokra, Sereg Szemle folyóirat, XII. évfolyam 1. szám 2014. január-március HU ISSN 2060 3924
- [139] Matt Holdrege: Supporting lawful intercept in IP-based networks, IEEE Homeland Defense Series, 2002. márciusi előadás <http://www.ewh.ieee.org/r6/lac/csspsvts/briefings/holdrege.pdf> (2015. június 20.)
- [140] NATO STANAG 4637 Tactical Communications (TACOMs) Edition 01, 18 June 2010

- [141] Balogh Károly: Szoftverrádiók a kommunikációs felderítésben, Repüléstudományi Közlemények, konferencia kiadvány, 15. évfolyam, 2003. április 04, ISSN 1417-0604
http://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/87/balogh_karoly.pdf?sequence=1
 (2015. június 20.)
- [142] US Army Manuals: AN/PRC-119A Man-Pack Radio Set NSN 5820012679482
- [143] E. Buracchini: The Software Radio Concept, IEEE Communications Magazine Volume 38 Issue 09, September 2000 ISSN 0163-6804
- [144] F. K. Jondral: Software-defined Radio - Basics and evolution to Cognitive Radio, EURASIP Journal of Wireless Communications and Networking, 4 April 2005 ISSN: 1687-1499
- [145] HARRIS Corporation: Radio communications in the digital age, Volume 1 edition 2, HF Technology, October 2005, Library of Congress Catalog Card Number: 96-94476
- [146] K. Rothammel: Antennakönyv, 3. bővített, javított kiadás, Műszaki Könyvkiadó Budapest 1977, ISBN 963 10 0762 6
- [147] ITU Automatic Link Establishment Application Handbook: Chapter 7: Automatic Link Establishment
- [148] Gary Breed: Bit Error Rate: Fundamental concepts and Measurements issues, High Frequency Electronic Magazine, January 2003 USPS 024-316
- [149] HFTA-010.0: Physical layer performance: Testing the Bit Error Ration, Lightwave magazine September 2004 ISSN 0743-5834
- [150] B. Sklar: Digital communications – fundamentals and applications, 2nd ed, Upper Saddle River, N.J. Prentice-Hall 2001. ISBN 8131 7209 26
- [151] Ian Poole: SINAD and SINAD measurements for radio receivers, Internetes tankönyv
<http://www.radio-electronics.com/info/rf-technology-design/rf-noise-sensitivity/sinad.php>
 (2015. június 30.)
- [152] STANAG 4539: Technical standards for non-hopping HF communications waveforms, NATO kiadvány 2005
- [153] STANAG 4415: Characteristics of a robust non-hopping serial tone modulator/demodulator for severely degraded HF radio links, NATO kiadvány 1997
- [154] ITU Recommendations 520-1: use high frequency ionospheric channels simulators, Recommendations and reports of the CCIR Vol. III. Geneva]
- [155] Sarac: Real-time implementation of STANAG 4539 high-speed HF modem, Word Academy of Science review, Vol 6, 26 June 2012 ISSN 2010 3778
- [156] MIL-STD-188-141B Appendix A, ALE2g

- [157] STANAG 4539 High Speed data Modem
- [158] MIL-STD-188-141B Appendix C ALE3g
- [159] STANAG 4538 Third Generation ALE
- [160] MIL-STD-188-110 Serial Tone Model waveforms, Interoperability and Performance Standards for HF Data Modems
- [161] STANAG 4285 Characteristics of 1200/2400/3600 bits per second Single Tone modulators/demodulators for HF Radio Links
- [162] STANAG 4197 Modulation and Coding Characteristics that Must be Common to Assure Interoperability of 2400 BPS Linear Predictive Encoded Digital Speech Transmitted Over HF Radio Facilities
- [163] STANAG 4198 Parameters and Coding Characteristics That Must be Common to Assure Interoperability of 2400 BPS Linear Predictive Encoded Digital Speech
- [164] International Telecommunications Union (ITU) Radio Regulations Recommendation for Fixed Service, Use of High ITU-R F.520-2 Frequency Ionospheric Channel Simulators
- [165] H. Zhang, E. Johnson: A 3rd Generation Multicast Protocol for HF wireless network, Klipsch School for Electrical and Computer Engineering, MILCOM conference 2005 előadás, Defence Spectrum Summit IEEE
- [166] Eric E. Johnson: Analysis of Third-Generation HF ALE technologies, IEEE Communications magazine 25 October 2000 ISBN 0-7803-6521-6
- [167] Markó Imre: Számítógépes hálózatok, Internetes tankönyv, 2001. február 06-i kiadás <http://prog.hu/cikkek/201/Kozeghozzaferesi+modszerek.html> (2015. június 29.)
- [168] Li Tianji: Improving performance for CSMA/CA based wireless network, doktori (PhD) értekezés, Hamilton Institute, National University of Ireland, December 2007
- [169] DARPA Information Processing Techniques Office: RFC 791 Internet program protocol specification, September 1981 <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt> (2015. július 01.)
- [170] STANAG 5066 Profile for High Frequency (HF) Radio Data Communications Ver 1.0.2, NATO C3 Agency
- [171] D.G. Kallgren: IP unicast/multicast operation over STANAG 5066, Military Communications Conference 2001, Communications for Network-centric Operations: Creating an Information Force, IEEE Vol 01, ISBN 0 7803 7225 5
- [172] STANAG 4406 Military Message Handling System (MMHS) Ed. 1, 1999

- [173] ITU Network Working Group X.400 Standards for Data Communication Networks for Message Handling Systems (MHS)
- [174] V. Jodalén: IP over HF as a bearer service for NATO formal messages, HF radio systems and techniques 2003, Ninth International Conference No. 493. IEEE 23-26 June 2003, ISBN 0 85296 755 1
- [175] Isode Ltd. White Paper: Military messaging over HF radio and satellite using STANAG 4406 ANNEX E
<http://www.isode.com/whitepapers/military-messaging-stanag-4406.html>
 (2015. június 27.)
- [176] Az Ausztrál Kormány meteorológiai Intézetének hivatalos oldala:
http://www.ips.gov.au/HF_Systems/6/5
 (2015. június 12.)
- [177] Dr. Gschwindt András: NVIS a katasztrófa hírközlésben, Rádiótechnika folyóirat 2003/01 ISSN: 0033-8478
- [178] Műegyetemi Rádió Klub hivatalos weboldala: www.ha5mrc.hu
 (2015. június 15.)
- [179] Dr. Gschwindt András: Természet adta hírközlési útvonalak alkalmazása vészhelyzetekben, Műegyetemi Rádió Klub előadás, 2013. április 12.
- [180] Jack Swinden: NVIS antenna design: Theory, Modelling and Practical Applications, előadás 2009.
<http://www.w5jck.com/nvis/W5JCK-NVIS-Antenna-Presentation.pdf>
 (2015. július 05.)
- [181] FM 24-19 Radio operator's handbook, HQ department of the Army, 24 May 1991
- [182] Dr. Gschwindt András: NVIS-antennák a gyakorlatban, Rádiótechnika 2003/2 ISSN: 0033-8478
- [183] Antenna AS-2259/GR Technical Manual, HQ Department of the Army 14 February 1986 NSN 5985-00-106-6130
- [184] Gulyás Attila: Rövidhullámú antennák régi - újszerű alkalmazása, Seregszemle folyóirat XII. évfolyam 3. szám, 2014. július - szeptember HU ISSN 2060 3924
- [185] Joseph Mitola III: Cognitive radio: Making software radios more personal, IEEE Personal Communications August 1999 ISSN 1070-9916
- [186] M. Sherman: IEEE standards supporting cognitive radio and networks, dynamic spectrum access, and coexistence, IEEE Communications Magazine July 2008, ISSN 0163-6804
- [187] Sebestyén Ákos: A DVB-T rádiófrekvenciás visszirányú megoldásainak bemutatása, Híradástechnika LIX. évfolyam 2004/7 ISSN 0018-2028

- [188] Dr. Pap László: Az új mobil technológiák – az LTE és a kognitív rádió alkalmazások műszaki összefüggései, hatásai, Pro-M Zrt. előadás, Budapest 2014. október 26
- [189] Kollár, Varga, Horváth: Modern, többvívős rendszerek kognitív rádiós alkalmazásokban, Híradástechnika LXVI. évfolyam 2011/3. ISSN 0018-2028
- [190] Dr. Dárdai Pál: Ortogonális frekvenciaosztású többszörös hozzáférés, Híradástechnika LIX. évfolyam 2004/4. ISSN 0018-2028]
- [191] Kollár-Horváth: PAPR reduction of FBMC by clipping and its iterative compensation, Journal of Computer Networks and Communications Hindawi Publishing Co. Volume 2012 ISSN 2090-7141
- [192] Zs. Kollár, P. Horváth: Equalization of multicarrier cognitive radio transmission over multipath channel with large delay spreads, Infocommunications Journal Volume III No. 2. June 2011, ISSN 20612125
- [193] Németh András, Folkmann Viktor: Iránymérés adaptív antennarendszerrel, Híradástechnika 2004/3, Budapest HTE 2004, ISSN 0018-2028
- [194] Dr. Németh András, Horváth Attila, Gulyás Attila: Mikrohullámú mobil megoldás a különleges műveleti erők harctéri híradásának szélessávú infokommunikációs támogatására, Haditechnika, 2012. október ISSN 0230-6891
- [195] H. Bölcskei: MIMO-OFDM wireless systems: basics, perspectives and challenges, IEEE Wireless Communications August 2006 ISSN 1536-1284
- [196] Dr. Nagy Lajos: Mobil eszközök antennáinak méretcsökkentése, Híradástechnika LXIII. évfolyam 2008/10 HU ISSN 0018-2028
- [197] Horváth Péter: Speciális rádiócsatornák modellezése, doktori (PhD) értekezés, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Budapest 2010
<http://www.doktori.hu/index.php?menuid=193&vid=5764>
 (2015. július 01.)
- [198] Joseph Davis: Understand IPv6, MicroSoft Corporation Washington 2003, ISBN 0-7356-1245-5
- [199] The Future of the Internet, Report from the National ICT Research Directors Working Group on Future Internet (FI). – European Commission, Information Society and Media Directorate General, 2008. július-november
www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/FI_Rep_final_281108_.pdf
 2013.11.24.
- [200] Munk Sándor: A jövő Internetje kutatások, egy védelmi-katonai programkeretei, Hadmérnök IV. évfolyam 4. szám, 2009. november ISSN 1788-1919
- [201] CISCO Visual Networking Index: Forecast and Methodology 2014-2019, CISCO white paper

http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/ip-ngn-ip-next-generation-network/white_paper_c11-481360.html

(2015. június 29.)

[202] Dr. Sallai Gyula: Felmérés előkészítő tanulmány az M2M alkalmazások számozási kéréseiről, BME Távközlési és Médiainformatikai Tanszék kiadványa, Budapest 2012.

[203] ITU E.164 Series E: Overall network operation, Telephone service, Service operations and Human factors 11/2010

<https://www.itu.int/rec/T-REC-E.164/en>

(2015. június 26.)

[204] EPC Tag Data Standard, GS1 standard Version 1.8 January 2014

http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/epc/TDS_1_8_Standard_20140203.pdf

(2015. június 26.)

[205] CISCO Systems Inc: IPv6 addressing White Paper 2008

<http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/unified-computing/white-paper-listing.html>

(2015. június 26.)

[206] Tőreki Ákos: Az IP-alapú távközlés és alkalmazásának lehetősége a Magyar Honvédségben, diplomamunka, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest 2004.

[207] Internet Engineering Task Force: RFC 6071 IP security and Internet Key Exchange document roadmap, February 2011 ISSN 2070 1721

[208] Lencse Gábor: Számítógép hálózatok 2. kiadás, Széchenyi István Egyetem Győr 2008 ISBN 978 903 9819 15 3

[209] Petrényi József: TCP/IP alapok v1.1 Windows Server 2008 (első kötet), Budapest 2009

<http://mek.oszk.hu/08300/08374/>

(2016. február 20.)

[210] Petrényi József: TCP/IP alapok v1.0 Windows Server 2008 (második kötet), Budapest 2009

<http://mek.oszk.hu/08300/08374/>

(2016. február 20.)

[211] Petrényi József: TCP/IP alapok v2.2 Windows Server 2008 (első kötet), Budapest 2009

<http://mivanvelem.hu/letoltheto-konyvek/>

(2016. február 20.)

[212] Petrényi József: TCP/IP 1 óra alatt, Budapest 2009

<http://iqjb.hu/oktatoink/node/125>

(2016. február 20.)

[213] Bárkányi Pál: Vezeték nélküli számítógépes hálózatok biztonsága, Bolyai Szemle, Védelmi Infokommunikáció 2007 2. szám ISSN 1416-1443

- [214] Nemzeti Információs Infrastruktúra fejlesztő Intézet: 4. Áttérés IPv6-ra, Internetes hivatkozás
<http://ipv6.niif.hu/tipster6/papers/overview/4.transitipv6.html>
(2016. február 20.)
- [215] Request for Comments RFC2732: Format for literal IPv6 addresses in URL's
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2732.txt>
(2016. február 20.)
- [216] Request for Comments RFC1933: Transition mechanism for IPv6 Hosts and Routers
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1933.txt>
(2016. február 20.)
- [217] Network Working Group: Address allocations for private Internets RFC 1918 February 1996
- [218] Almási Béla: Számítógép hálózatok oktatási segédlet v0.1, Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2011. március 20.
- [219] Szenes Zoltán: Velünk élő tudomány, Honvédségi Szemle 2013/6, ISSN 2060 1506

A témához kapcsolódó publikációim

Könyv, szabályzat:

1. Gulyás Attila: DVOR-432 Rádió navigációs berendezés üzemeltetési utasítása, MH ÖHP kiadvány 2010 Nyt. szám: 237/143 (szolgálati kiadvány/szabályzat)

Elektronikus kiadvány részletei:

1. Gulyás Attila: Átviteltechnika szakkönyv, szakkönyvi fejezet – elektronikus kiadvány MH KPTSZI 2004, OKKER Zrt. távoktatási kiadványa;
2. Gulyás Attila: Elektronika szakkönyv, elektroakusztikai szakkönyvi fejezet – elektronikus kiadvány MH KPTSZI 2005, OKKER Zrt. távoktatási kiadványa;

Lektorált folyóiratban megjelent cikkek:

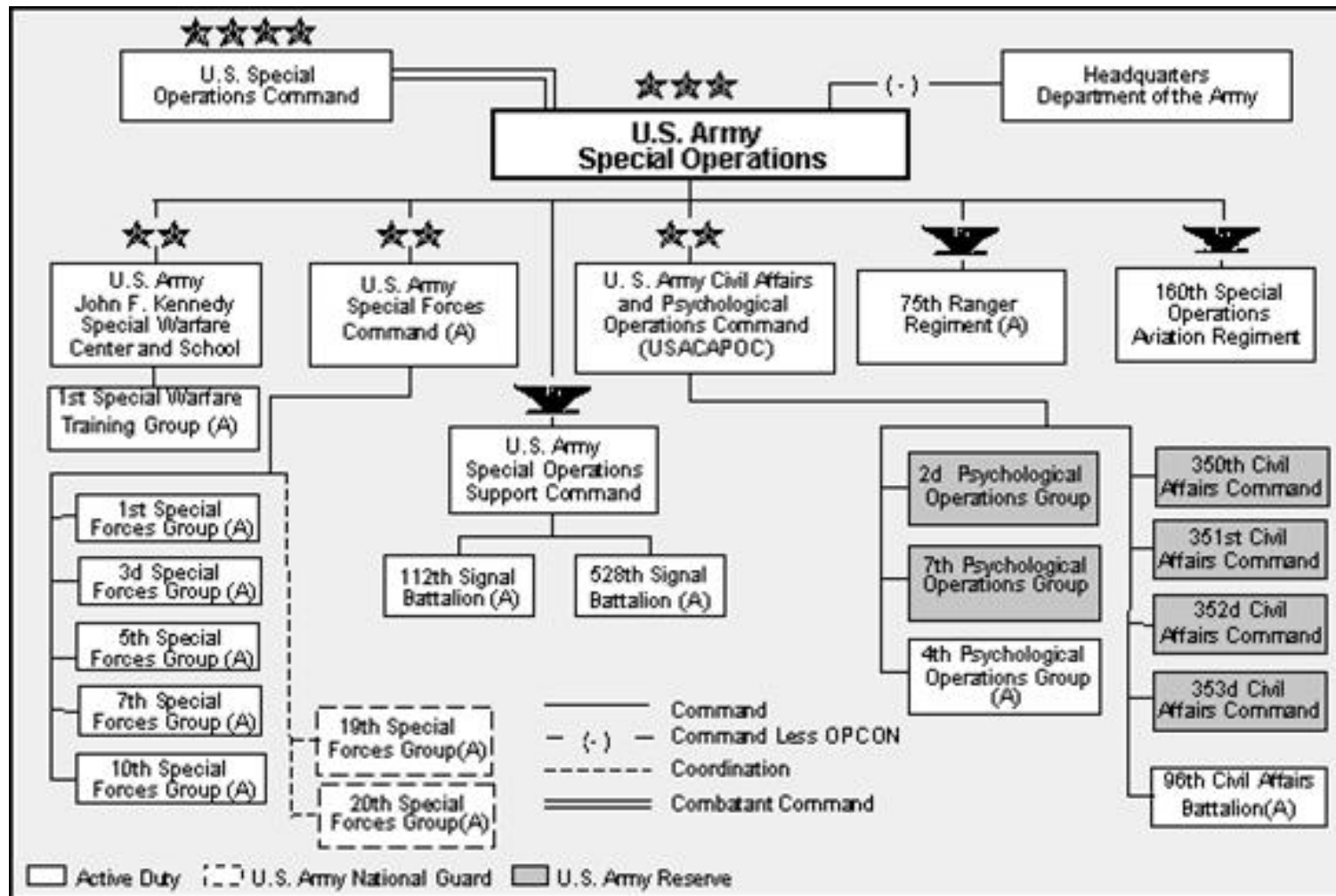
1. Gulyás Attila: A vezetékes távközlés piaci liberalizációjának jogi szabályozása a rendszerváltozás utáni Magyarországon, Hallgatói Közlemények 2008 XI. évf. 4. szám 135-150. oldal;
2. Gulyás Attila: Vezetés és Irányítás biztosítása a magyar különleges műveleti erőknél, MH ÖHP PK tudományos pályázata (2011), ZMNE Egyetemi Központi Könyvtár, KV 707 (könyv/monográfia, helyben használandó)
3. Gulyás Attila: Informatikai hálózatok különleges műveletek felderítő-informatikai támogatására, Sereg Szemle X. évfolyam, 2012/1, pp. 67-78.
4. Gulyás Attila: Gondolatok a nemzeti különleges műveleti erők fejlesztéséről, Honvédségi Szemle 2012. évi 4. szám, HU ISSN 2060-1506, pp. 48-53.
5. Gulyás Attila, Horváth Attila, Dr. Németh András: Mikrohullámú mobil megoldás a különleges műveleti erők harctéri híradásának szélessávú infokommunikációs támogatására I. rész, Haditechnika XLVI. Évfolyam 4. szám (2012/4) pp. 22-26.
6. Gulyás Attila: A különleges műveleti alaptevékenységek és azok támogatásának osztályozása és értékelése, Sereg Szemle X. évfolyam 3. szám, 2012/3, HU ISSN 2060-3924, pp. 27-36.
7. Gulyás Attila, Horváth Attila, Dr. Németh András: Mikrohullámú mobil megoldás a különleges műveleti erők harctéri híradásának szélessávú infokommunikációs támogatására II. rész, Haditechnika XLVI. Évfolyam 5. szám (2012/5) pp. 10-31.
8. Gulyás Attila, Horváth Attila, Dr. Németh András: Mikrohullámú mobil megoldás a különleges műveleti erők harctéri híradásának szélessávú infokommunikációs támogatására III. rész, Haditechnika XLVI. Évfolyam 6. szám (2012/6) pp. 11-15.
9. Gulyás Attila: A nemzeti különleges műveleti erők felderítő támogatása, Hadmérnök folyóirat, VII. évfolyam 3. szám, 2012. szeptember, HU ISSN 1788 1919. pp. 131-144.
10. Gulyás Attila: Gondolatok a harcászati hang és adatátvitel megvalósításáról, Sereg Szemle folyóirat X. évfolyam 4. szám, 2012. október-december, pp. 38-50.
11. Gulyás Attila: Rádió alapú harcászati azonosítás, Szolnoki Tudományos Közlemények, XVI. Különszám, Szolnok 2012., HU ISSN 2060-3002, pp. 425-438.

12. Gulyás Attila, Horváth Attila: A nemzeti VSAT képesség fejlesztéséről, I. rész Honvédségi Szemle 2013. évi 2. szám, HU ISSN 2060-1506, pp. 7-12.
13. Gulyás Attila, Dr. Németh András, Horváth Attila: Ultrawideband data channels for special operations forces, Hadmérnök folyóirat, VIII. évfolyam 1. szám, 2013. március, HU ISSN 1788 1919. pp. 154-165.
14. Gulyás Attila: Műveleti informatikai hálózatok fejlesztése, Sereg Szemle folyóirat XI. évfolyam 1. szám, 2013. január-március, HU ISSN 2060-3924, pp. 30-39.
15. Gulyás Attila: A különleges műveleti csoporton belüli híradás szervezése, Seregszemle folyóirat XI. évfolyam 2-3. szám, 2013. április-szeptember, HU ISSN 2060-3924, pp. 49-76.
16. Gulyás Attila, Horváth Attila: A nemzeti VSAT képesség fejlesztéséről, II. rész Honvédségi Szemle 2013. évi 3. szám, HU ISSN 2060-1506, pp. 10-13.
17. Gulyás Attila: Az Afgán Helyi Rendőrség (ALP) képességfejlesztéséről, Honvédségi Szemle 2013. évi 5. szám, HU ISSN 2060-1506, pp. 47-61.
18. Gulyás Attila: Szoftvervezérelt rádiók azonosító jelsorozatai, Sereg Szemle folyóirat XI. évfolyam 4. szám, 2013. október-december, HU ISSN 2060-3924, pp. 56-82.
19. Gulyás Attila: Ultrarövid hullámú antennák különleges műveleti alkalmazásokra, Sereg Szemle folyóirat XII. évfolyam 1. szám, 2014. január-március, HU ISSN 2060-3924, pp. 43-71.
20. Gulyás Attila: Rövidhullámú antennák, antennarendszerek régi - újszerű alkalmazása, Sereg Szemle folyóirat XII. évfolyam 3. szám, 2014. július-szeptember, HU ISSN 2060-3924, pp. 46-59.
21. Gulyás Attila: Hazánk biztonságpolitikai környezete változásainak kronológiai elemzése a nemzetközi terrorizmusellenes harc tükrében I. rész, Sereg Szemle folyóirat XIII. évfolyam 2-3. szám, 2015. április - szeptember, HU ISSN 2060-3924 pp. 07-25.
22. Gulyás Attila: Hazánk biztonságpolitikai környezete változásainak kronológiai elemzése a nemzetközi terrorizmusellenes harc tükrében II. rész, Sereg Szemle folyóirat XIII. évfolyam 4. szám, 2015. október-december, HU ISSN 2060-3924 pp. 07-23.

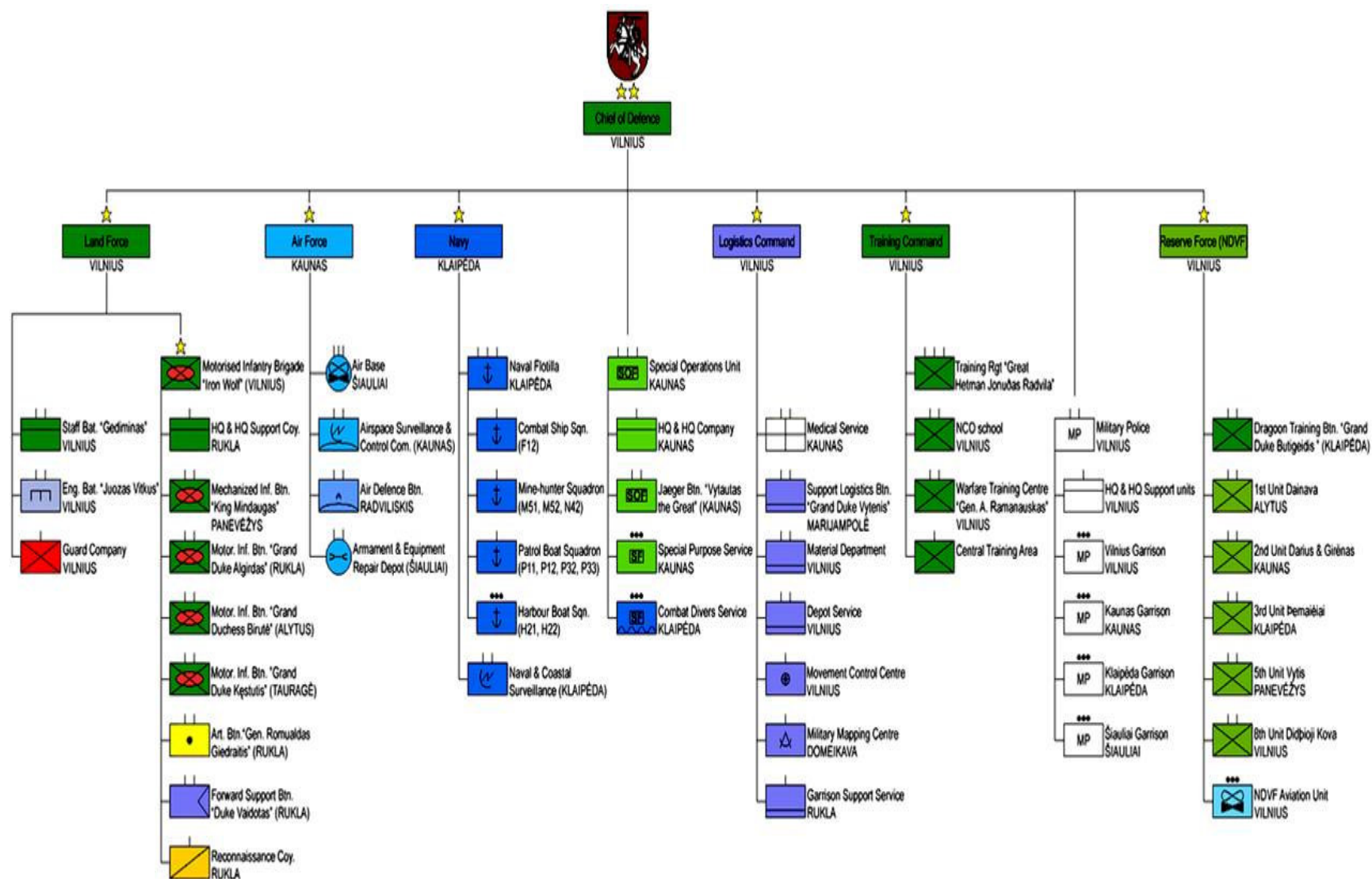
Idegen nyelvű kiadványban megjelent cikkek:

1. Attila Gulyas: British Radar in WWII. AARMS 2008 Volume 7 Issue 1. pp. 175-185.
2. Attila Gulyas: Enable command and control (C2) for Special Operation Forces through SDR applications, AARMS 2009 Volume 8 Issue 1 pp. 35-52
3. Attila Gulyas: Force Tracking System in SOF applications, AARMS 2009 Volume 8 Issue 4 pp. 601-617
4. Attila Gulyas: Field identifications in SOF applications, AARMS Vol. 10. No. 3. (2012) pp. 469-481.
5. Attila Gulyas: Enable command and control by updated deployable CIS devices, Hadmérnök folyóirat, VIII. évfolyam 3. szám, 2013. szeptember, HU ISSN 1788 1919. pp. 159-170.
6. Attila Gulyas: The Radio Controlled Improvised Explosive Device (RCIED) threat over Afghanistan, AARMS 2013 Volume 12 Issue 1 pp. 100-131.

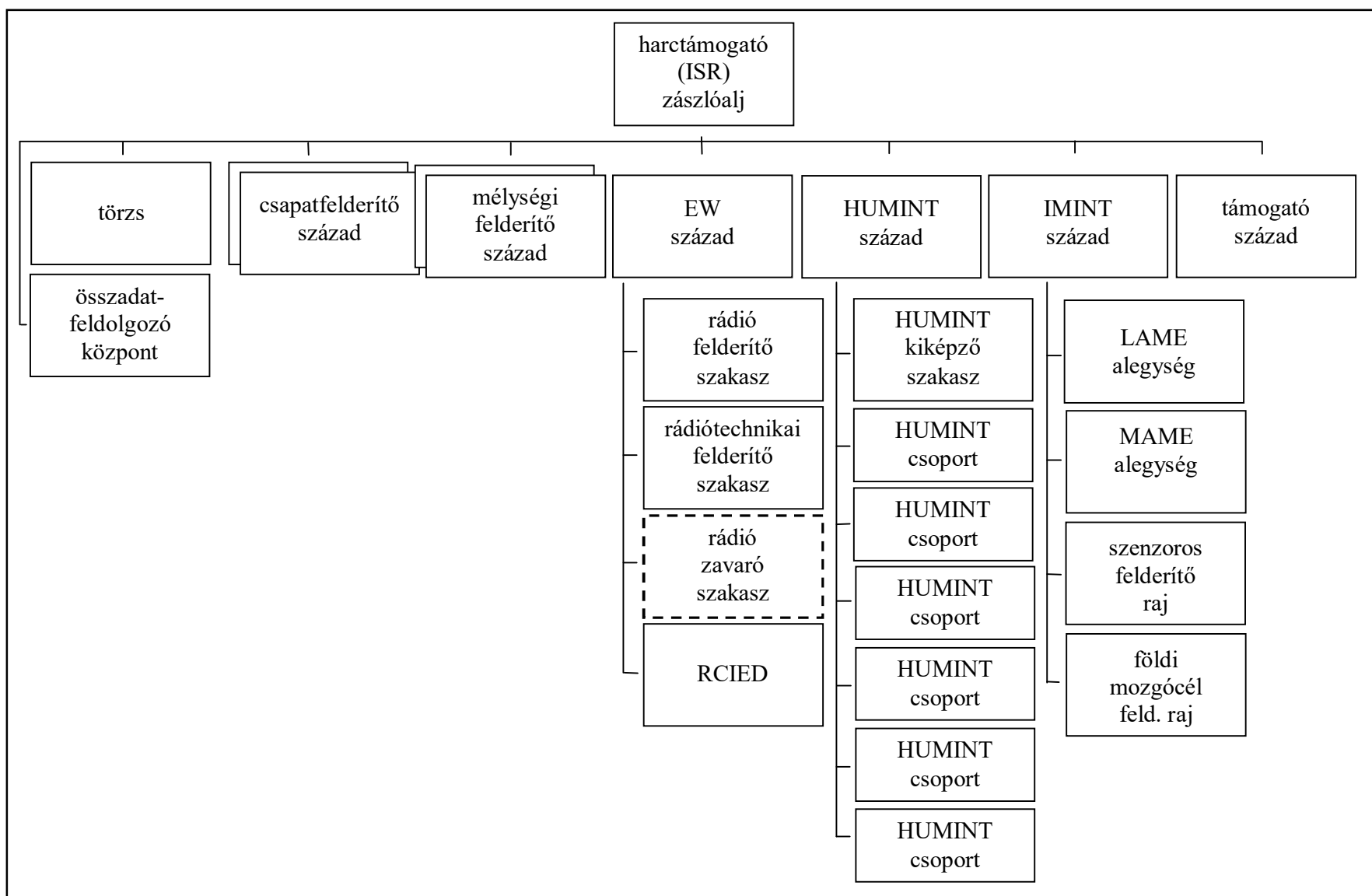
Függelék



1. függelék: USA ARMY különleges műveleti csoportosítása [28]



2. függelék: A litván fegyveres erők és a különleges erők tagozódása [35]



3. függelék: A harc támogató (ISR) zászlóalj szervezési struktúrája

<i>Aktív elemek</i>	<i>KM ezred</i>	<i>KM zászlóalj</i>	<i>Harcátmozgató (ISR) zászlóalj</i>
Modem	192.168.1.10/30	192.168.1.20/30	192.168.1.30/30
Útválasztó 1	192.168.1.35/30 172.18.3.1/30	192.168.1.45/30 172.18.92.1/30	192.168.1.55/30 172.18.71.1/30
Csatornazáró elem	172.18.3.2/30 172.19.3.2/30	172.18.92.2/30 172.19.92.2/30	172.18.71.2/30 172.19.71.2/30
Útválasztó 2	172.19.3.1/30 172.30.1.1/16	172.19.92.1/30 172.31.1.1/16	172.18.71.1/30 172.32.1.1/16
VLAN	172.30.1.x/24 172.30.60.x/24 172.30.70.x/24 172.30.80.x/24 172.30.90.x/24 172.30.100.x/24	172.31.1.x/24 172.31.60.x/24 172.31.70.x/24 172.31.80.x/24 172.31.90.x/24 172.31.100.x/24	172.32.1.x/24 172.32.60.x/24 172.32.70.x/24 172.32.80.x/24 172.32.90.x/24 172.32.100.x/24

<i>Aktív elemek</i>	<i>Lövész DD</i>	<i>Lövész DD</i>	<i>HDM FVP</i>	<i>Stratégiai FVP</i>
Modem	192.168.1.40/30	192.168.1.50/30	192.168.1.60/30	192.168.1.70/30
Útválasztó 1	192.168.1.65/30 172.18.2.1/30	192.168.1.75/30 172.18.8.1/30	192.168.1.85/30 172.18.65.1/30	192.168.1.95/30 172.18.85.1/30
Csatornazáró elem	172.18.2.2/30 172.19.2.2/30	172.18.8.2/30 172.19.8.2/30	172.18.65.2/30 172.19.65.2/30	172.19.85.2/30 172.19.85.1/30
Útválasztó 2	172.19.2.1/30 172.33.1.1/16	172.19.8.1/30 172.34.1.1/16	172.19.65.1/30 172.35.1.1/16	172.19.85.1/30 172.36.1.1/16
VLAN	172.33.1.x/24 172.33.60.x/24 172.33.70.x/24 172.33.80.x/24 172.33.90.x/24 172.33.100.x/24	172.34.1.x/24 172.34.60.x/24 172.34.70.x/24 172.34.80.x/24 172.34.90.x/24 172.34.100.x/24	172.35.1.x/24 172.35.60.x/24 172.35.70.x/24 172.35.80.x/24 172.35.90.x/24 172.35.100.x/24	172.36.1.x/24 172.36.60.x/24 172.36.70.x/24 172.36.80.x/24 172.36.90.x/24 172.36.100.x/24

4. függelék: Hálózati címzés (IPv4, változat)³⁵³

³⁵³ Szerkesztette: a szerző

<i>Szervezet</i>	<i>Alegység</i>	<i>Csoportosítás</i>	<i>Hordozó</i>	<i>IP kiosztás</i>
Különleges műveleti zászlóalj	1. szd.	KM szdpk	hcjármű	172.31.1.110/24
		KM csoport 01	hcjármű	172.31.1.119/24
		KM csoport 02	hcjármű	172.31.1.111/24
		KM csoport 03	hcjármű	172.31.1.112/24
		KM csoport 04	hcjármű	172.31.1.113/24
		KM csoport 05	hcjármű	172.31.1.114/24
		KM csoport 06	hcjármű	172.31.1.115/24
Különleges műveleti zászlóalj	2. szd.	KM szdpk	hcjármű	172.31.1.120/24
		KM csoport 01	hcjármű	172.31.1.129/24
		KM csoport 02	hcjármű	172.31.1.121/24
		KM csoport 03	hcjármű	172.31.1.122/24
		KM csoport 04	hcjármű	172.31.1.123/24
		KM csoport 05	hcjármű	172.31.1.124/24
		KM csoport 06	hcjármű	172.31.1.125/24
Különleges műveleti zászlóalj	kik. szd.	kik.szdpk	hcjármű	172.31.1.130/24
		kik. csoport 01	hcjármű	172.31.1.139/24
		kik. csoport 02	hcjármű	172.31.1.131/24
		kik. csoport 03	hcjármű	172.31.1.132/24
		kik. csoport 04	hcjármű	172.31.1.133/24
Támogató zászlóalj összekötő csoport	összekötő tisztek	főtiszt	hcjármű	172.30.1.140/24
Különleges lövész zászlóalj	gyr. lövész szd.	zpk	hcjármű	172.30.1.100/24
		felderítés	hcjármű	172.30.1.101/24
	harctámogató szd.	zpk	hcjármű	172.30.1.102/24
		törzs hadművelet	hcjármű	172.30.1.105/24
Híradó század	informatikai sz.	szpk.	hcjármű	172.30.1.150/24

Egészségügyi részleg	EÜ központ/raj	központ pk.	hcjármű	172.35.1.160/24
Harctámogató (ISR) zászlóalj	csapat/mélyiségi feld. szd.	törzs	hcjármű	172.32.1.170/24
	EW szd.	törzs	hcjármű	172.32.1.171/24
	IMINT szd.	törzs	hcjármű	172.32.1.172/24
	összadat feldolgozó kp.	kp. pk.	hcjármű	172.32.1.173/24
Légi támogató csoport	összekötőtiszt	főtiszti csoport	hcjármű	172.36.1.180/24
Egyéb támogató elemek	összekötőtiszt	főtiszti csoport	hcjármű	172.36.1.181/24

5. függelék: Alhálózati címzés³⁵⁴ (IPv4, változat)

³⁵⁴ Szerkesztette: a szerző

Aktív elemek	KM ezred	KM zászlóalj	Harc támogató (ISR) zászlóalj
Modem	0:0:0:0:ffff:c0a8:10a	0:0:0:0:ffff:c0a8:114	0:0:0:0:ffff:c0a8:11e
Útválasztó 1	0:0:0:0:ffff:c0a8:123 0:0:0:0:ffff:ac12:301	0:0:0:0:ffff:c0a8:12d 0:0:0:0:ffff:ac12:5c01	0:0:0:0:ffff:c0a8:137 0:0:0:0:ffff:ac12:4701
Csatornazáró elem	0:0:0:0:ffff:ac12:302 0:0:0:0:ffff:ac13:302	0:0:0:0:ffff:ac12:5c02 0:0:0:0:ffff:ac13:5c02	0:0:0:0:ffff:ac12:4702 0:0:0:0:ffff:ac13:4702
Útválasztó 2	0:0:0:0:ffff:ac13:301 0:0:0:0:ffff:ac1e:101	0:0:0:0:ffff:ac13:5c01 0:0:0:0:ffff:ac1f:101	0:0:0:0:ffff:ac12:4701 0:0:0:0:ffff:ac20:101
VLAN	0:0:0:0:ffff:ac1e:102 0:0:0:0:ffff:ac1e:3c01 0:0:0:0:ffff:ac1e:4601 0:0:0:0:ffff:ac1e:5001 0:0:0:0:ffff:ac1e:5a01 0:0:0:0:ffff:ac1e:6401	0:0:0:0:ffff:ac1f:102 0:0:0:0:ffff:ac1f:3c01 0:0:0:0:ffff:ac1f:4601 0:0:0:0:ffff:ac1f:5001 0:0:0:0:ffff:ac1f:5a01 0:0:0:0:ffff:ac1f:6401	0:0:0:0:ffff:ac20:102 0:0:0:0:ffff:ac20:3c01 0:0:0:0:ffff:ac20:4601 0:0:0:0:ffff:ac20:5001 0:0:0:0:ffff:ac20:5a01 0:0:0:0:ffff:ac20:6401

Aktív elemek	Lövész DD	Lövész DD	HDM FVP	Stratégiai FVP
Modem	0:0:0:0:ffff:c0a8:128	0:0:0:0:ffff:c0a8:132	0:0:0:0:ffff:c0a8:13c	0:0:0:0:ffff:c0a8:146
Útválasztó 1	0:0:0:0:ffff:c0a8:141 0:0:0:0:ffff:ac12:201	0:0:0:0:ffff:c0a8:14b 0:0:0:0:ffff:ac12:801	0:0:0:0:ffff:c0a8:155 0:0:0:0:ffff:ac12:4101	0:0:0:0:ffff:c0a8:15f 0:0:0:0:ffff:ac12:5501
Csatornazáró elem	0:0:0:0:ffff:ac12:202 0:0:0:0:ffff:ac13:202	0:0:0:0:ffff:ac12:802 0:0:0:0:ffff:ac13:802	0:0:0:0:ffff:ac12:4102 0:0:0:0:ffff:ac13:4102	0:0:0:0:ffff:ac13:5502 0:0:0:0:ffff:ac13:5501
Útválasztó 2	0:0:0:0:ffff:ac13:201 0:0:0:0:ffff:ac21:101	0:0:0:0:ffff:ac13:801 0:0:0:0:ffff:ac22:101	0:0:0:0:ffff:ac13:4101 0:0:0:0:ffff:ac23:101	0:0:0:0:ffff:ac13:5501 0:0:0:0:ffff:ac24:101
VLAN	0:0:0:0:ffff:ac21:102 0:0:0:0:ffff:ac21:3c01 0:0:0:0:ffff:ac21:4601 0:0:0:0:ffff:ac21:5001 0:0:0:0:ffff:ac21:5a01 0:0:0:0:ffff:ac21:6401	0:0:0:0:ffff:ac22:102 0:0:0:0:ffff:ac22:3c01 0:0:0:0:ffff:ac22:4601 0:0:0:0:ffff:ac22:5001 0:0:0:0:ffff:ac22:5a01 0:0:0:0:ffff:ac22:6401	0:0:0:0:ffff:ac23:102 0:0:0:0:ffff:ac23:3c01 0:0:0:0:ffff:ac23:4601 0:0:0:0:ffff:ac23:5001 0:0:0:0:ffff:ac23:5a01 0:0:0:0:ffff:ac23:6401	0:0:0:0:ffff:ac24:102 0:0:0:0:ffff:ac24:3c01 0:0:0:0:ffff:ac24:4601 0:0:0:0:ffff:ac24:5001 0:0:0:0:ffff:ac24:5a01 0:0:0:0:ffff:ac24:6401

6. függelék: Hálózati címezés (IPv6, változat)³⁵⁵

³⁵⁵ Szerkesztette: a szerző

<i>Szervezet</i>	<i>Alegység</i>	<i>Csoportosítás</i>	<i>Hordozó</i>	<i>IPv6 kiosztás</i>
Különleges műveleti zászlóalj	1. szd.	KM szdpk	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:16e
		KM csoport 01	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:177
		KM csoport 02	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:16f
		KM csoport 03	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:170
		KM csoport 04	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:171
		KM csoport 05	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:172
		KM csoport 06	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:173
Különleges műveleti zászlóalj	2. szd.	KM szdpk	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:178
		KM csoport 01	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:181
		KM csoport 02	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:179
		KM csoport 03	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:17a
		KM csoport 04	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:17b
		KM csoport 05	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:17c
		KM csoport 06	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:17d
Különleges műveleti zászlóalj	kik. szd.	kik.szdpk	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:182
		kik. csoport 01	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:18b
		kik. csoport 02	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:183
		kik. csoport 03	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:184
		kik. csoport 04	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1f:185
Támogató zászlóalj összekötő csoport	összekötő tisztek	főtiszt	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1e:18c
Különleges lövész zászlóalj	gyr. lövész szd.	zpk	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1e:164
		felderítés	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1e:165
	harctámogató szd.	zpk	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1e:166
		törzs hadművelet	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1e:169
Híradó század	informatikai sz.	szpk.	hcjármű	0:0:0:0:ffff:ac1e:196

Egészségügyi részleg	EÜ központ/raj	központ pk.	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac23:1a0
Harc támogató (ISR) zászlóalj	csapat/mélyiségi feld. szd.	törzs	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac20:1aa
	EW szd.	törzs	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac20:1ab
	IMINT szd.	törzs	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac20:1ac
	összadat feldolgozó kp.	kp. pk.	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac20:1ad
Légi támogató csoport	összekötőtiszt	főtiszt csoport	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac24:1b4
Egyéb támogató elemek	összekötőtiszt	főtiszt csoport	hcjármű	0:0:0:0:0:ffff:ac24:1b5

7. függelék: Alhálózati címzés³⁵⁶ (IPv6, változat)

³⁵⁶ Szerkesztette: a szerző

8. függelék:

Híradó és informatikai rendszerszolgáltatások jegyzéke (általános)

Szolgáltatások rövid felsorolása

A) Automatizált rendszerszintű szolgáltatások

1. Elektronikus üzenetküldés szolgáltatás;
2. Adatmegosztás (file-sharing) szolgáltatás;
3. Intranet-böngészés, portál funkciók biztosítása szolgáltatás;
4. Adatvisszanyerés/visszaállítás szolgáltatás;
5. Végfelhasználói támogatási szolgáltatás;
6. Információbiztonsági ellenőrzés/felülvizsgálat szolgáltatás;
7. Incidens kezelése szolgáltatás;
8. Nyomtatási/adatmásolási szolgáltatás;;
9. Végfelhasználói elégedettség vizsgálata szolgáltatás;

B) Funkcionális szakterületi szolgáltatások

1. Felderítő/hírszerző szakterületi szolgáltatások:
 - a) Nyílt források biztosítása szolgáltatás;
 - b) SIGINT³⁵⁷ adatkezelés támogatása szolgáltatás;
 - c) SIGINT analízis szolgáltatás;
 - d) Felderítő/hírszerző adatmegosztás szolgáltatás;
 - e) Összadat-feldolgozás és megosztás szolgáltatás;
2. Hadműveleti szakterületi szolgáltatások:
 - a) Műveleti helyzetkép biztosítása szolgáltatás;
 - b) Légtérinformációs szolgáltatás;
 - c) Saját-erők-követése³⁵⁸ rendszerszolgáltatás;
 - d) Célpontok menedzsmentje szolgáltatás;

³⁵⁷ SIGINT - Signal Intelligence

³⁵⁸ Saját-erők-követése - Blue Force Tracking

e) Harctéri műveletek támogatása szolgáltatás;

3. Logisztikai szakterületi szolgáltatások:
 - a) Logisztikai funkcionális³⁵⁹ szolgáltatás;
 - b) Település és áttelepülés biztosítása szolgáltatás;
 - c) Erőforrások optimalizálása szolgáltatás;
 - d) Harctéri logisztikai áttekintés biztosítása szolgáltatás;
 - e) Logisztikai szállítás támogatása szolgáltatás;
4. Szárazföldi haderőnem-szintű szolgáltatások
5. Légierő haderőnem-szintű szolgáltatások
6. Egyéb funkcionális szakterületi szolgáltatások (térképészet, intranet oldalak menedzsmentje, stb.);
 - a) Térképbázisú informatikai szolgáltatás;
 - b) Hálózati ellenőrzés-szolgáltatás;

C) Rádió- és vezetékes híradó szolgáltatások

1. Rövid- és ultrarövid hullámhossztartományban üzemelő rádiórendszerek szolgáltatásai;
 - a) Rövidhullámú rádióhálózati szolgáltatás;
 - b) Ultrarövid hullámú rádióhálózati szolgáltatás;
 - c) Föld-levegő ultrarövid hullámú rádióhálózati szolgáltatás;
2. Műholdas rádió- és adatátviteli szolgáltatások;
 - a) Telepíthető vezetési pont műholdalapú szolgáltatásai;
 - b) Hordozható harcászati műholdas rádióhálózati szolgáltatás;
3. Vezetékes hálózatok és műholdalapú infokommunikációs eszközök bázisán kialakított távbeszélő szolgáltatás;
 - a) Nyílt- és minősített távbeszélő szolgáltatás;

³⁵⁹ LOGFAS - Logistic Functional Area Services

- b) Minősített, hordozható távbeszélő szolgáltatás;
- c) Nyílt- és minősített műholdalapú távbeszélő szolgáltatás;

D) Hang-alapú, videokonferencia és telefax szolgáltatások

1. Hang-alapú (speciális szoftverek támogatásával megvalósított) adatkapcsolati szolgáltatás;
2. Video-telekonferencia (VTC) szolgáltatás;
3. Nyílt- és minősített telefax szolgáltatás;

E) Helyileg biztosítható szolgáltatások:

1. IP-kapcsolat alapú szolgáltatások;
2. Egyéb szolgáltatások;

F)

1. Rendszerfelügyelői felkészítés szolgáltatás;
2. Végfelhasználó felkészítés szolgáltatás;

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogató rendszer/szolgáltatás/eszköz</i>
Automatizált rendszerszintű szolgáltatások	Elektronikus üzenetküldés szolgáltatás	A végfelhasználó a szolgáltatói szoftver támogatásával képes rövid elektronikus üzenetek elkészítésére és továbbítására. E szolgáltatás biztosítja a végfelhasználónak az üzenetek küldését/fogadását, azaz szöveg, tömörített képfájlok, video fájlok csatolását és küldését/fogadását. A szolgáltatás magában foglalja az elektronikus levelezés felügyeletét, a küldött/fogadott fájlok tárolását és elosztásának felügyeletét is.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;
	Adatmegosztás (file-sharing) szolgáltatás	Lehetővé teszi a fájlok szabályozott fel- és letöltését a megosztott adatbázisok meghatározott tárhelyein. Lehetővé teszi több felhasználó számára egy időben azonos fájlok megnyitását, módosítását, másolását és nyomtatását. Az adatmegosztás szolgáltatás alapvetően az intranet oldalakon elhelyezett hivatkozások megnyitásával érhető el.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;
	Intranet-böngészés, portál funkciók biztosítása szolgáltatás	Lehetővé teszi intranet-oldalakon elhelyezett hang- és adatfájlok megnyitását és olvasását, letöltését és tárolását. Az intranet-böngészés grafikus felhasználói felületen keresztül teszi lehetővé a strukturált fájlrendszer elérését.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások; Intranet böngészők (MS Explorer/Mozilla, stb.); Acrobat Reader, Flash Player, stb.;
	Adatvisszanyerés/visszaállítás szolgáltatás	Lehetővé teszi a törölt adatok - időkorláton belüli - visszanyerését, eredeti helyére való visszatöltést és újbóli tárolását, visszaállítási pont kialakítását és folyamatos felügyeletét.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Automatizált rendszerszintű szolgáltatások	Végfelhasználói támogatási szolgáltatás	Biztosítja a felhasználó számára a számítógépes munkaállomásokat, az adatbeviteli eszközöket és a szükséges szoftvereket, a kapcsolódást a nyílt vagy minősített informatikai hálózatokhoz.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;
	Információbiztonsági ellenőrzés/felülvizsgálat szolgáltatás	Támogatást biztosít elektronikus információvédelmi kérdésekben (víruskeresés, antivírus-szoftverek felügyelete).	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások; Antivírus-szoftverek;
	Incidens kezelése szolgáltatás	E szolgáltatás alapvetően fókuszál azon szolgáltatások naplózására és azonnali leállítására, amelyek veszélyeztetik az informatikai hálózat működését és a végfelhasználók által elvárt szolgáltatói szintek csökkenését eredményezik.	Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;
	Nyomtatási/adatmásolási szolgáltatás	Lehetővé teszi a monokróm/fekete/fehér vagy színes hálózati nyomtatást A hálózati nyomtató vagy szkennel, plotter szoftver- és hardvertámogatását is megvalósítja mind a nyílt, mind a minősített informatikai hálózatokon.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Nyomtatók, szkennerek, plotterek;
	Végfelhasználói elégedettség vizsgálata szolgáltatás	Az informatikai rendszer üzemeltetője által folyamatosan végzett tevékenység, amely magában foglalja az új felhasználók igényeinek befogadását, a biztosított szolgáltatások közötti módosításokat, cseréket, a hardverek biztosítását, a szoftverek telepítését és frissítését.	Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Végfelhasználói támogatási hálózat; Telepített szoftverek frissítése, naprakészen tartása (operációs rendszerek, levelező szoftverek, víruskereső szoftverek, irodai alkalmazásokat támogató szoftverek, stb.);

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Felderítő/hírszerző szakterületi szolgáltatások	Nyílt források biztosítása szolgáltatás	Lehetővé teszi a nyílt adatbázisokban való keresést és fel/letöltést, Internet-böngészést a nemzeti és nemzetközi hírportálok, adatforrások elérésével.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;
	SIGINT adatkezelés támogatása szolgáltatás	E szolgáltatás hardverszolgáltatás biztosít a SIGINT feladatok elvégzésének támogatására. E hardvertámogatásba beletartozik a nyílt- és minősített távbeszélő készülékek és nyomtatók biztosítása, az adatkapcsolati csatorna kialakítása és folyamatos felügyelete.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások; SIGINT hálózati rendszerei;
	SIGINT analízis szolgáltatás	A szolgáltatás központi tárhelyet és analitikus eszközöket (hardverek és szoftverek) biztosít a SIGINT szakállomálynak.	Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások; SIGINT hálózati rendszerei; SIGINT szakállomány funkcionális munkafelülete/környezete (SAFE ³⁶⁰);
	Felderítő/hírszerző adatmegosztás szolgáltatás	Automatikus, minősített és a nemzetközi szervezetek között akkreditált eljárásmodot biztosít a felderítő/hírszerző információk tárolására, feldolgozására és disztribúciójára a NATO különböző szinten minősített informatikai kerethálózatain.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Felderítő/hírszerző minősített hálózatok;
	Összadat-feldolgozás és megosztás szolgáltatás	Lehetővé teszi a J-szintű részlegek (J2/J3) virtuális tartományai ³⁶¹ közötti együttműködést, továbbá a NATO-szintű felderítő/hírszerző információk (analízisek, képek, videofelvételek, térképes adatbázisok, ISR-adatok feldolgozását és disztribúcióját valósítja meg.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások;

³⁶⁰ SAFE - SIGINT Analyst Functional Environment

³⁶¹ Cross Functional Area Services - XFAS

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Hadműveleti szakterületi szolgáltatások	Műveleti helyzetkép ³⁶² biztosítása szolgáltatás	Lehetővé teszi a hadműveleti terület teljes feltérképezését a saját/ellenséges/semleges erők és eszközök, a műveletek szempont-rendszeréből. A szolgáltatás végterméke a JCOP ³⁶³ .	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások; Harctéri menedzsment;
	Légtér-információs ³⁶⁴ szolgáltatás	Lehetővé teszi az azonosított légtér-kép feldolgozását és elosztását a különböző adatformátumokban, a különböző minősítési szintű NATO informatikai hálózatok között.	
	Saját-erők-követése rendszerszolgáltatás	Lehetővé teszi a JCOP-on belül a saját erők harctéri azonosítását, mozgásuk követését. Képes a műveleti helyzetkép megjelenítésére, periodikus változtatására, jelek/jelzések és rövid szöveges üzenetek továbbítására.	
	Célpontok menedzsmentje szolgáltatás	Lehetővé teszi a felderítő/hírszerző rendszerekből származó különböző szintű célpontok (személyek/erők/eszközök) listáinak kialakítását, tárolását és továbbítását a különböző minősítésű NATO informatikai kerethálózatok között.	
	Harctéri műveletek támogatása szolgáltatás	Lehetővé teszi a hadszíntéren jelen lévő haderőkomponensek, a fegyvernemek, szakcsapatok és funkcionális alegységek közötti folyamatos kapcsolattartást üzenetablakokban továbbított (chat) adatállomány továbbításával.	

³⁶² Situational Awareness SA

³⁶³ JCOP - Joint Common Operational Pictures

³⁶⁴ RAP - Recognized Air Picture

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Logisztikai szakterületi szolgáltatások	Logisztikai funkcionális szolgáltatás	Számítógépes szoftver alapján lehetővé teszi a logisztikai szállítmányok tervezését, a mozgások végrehajtásának monitorozását. E szolgáltatás keretszolgáltatásként szolgál a különböző funkciójú logisztikai tervezőszoftverek áttekintésére.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció;
	Település és áttelepülés biztosítása szolgáltatás	Az ADAMS ³⁶⁵ kerethálózatot felhasználva biztosítja a logisztikai szállítmányok, termékek mozgásának, településének és áttelepülésének modellezését és monitorozását.	
	Erőforrások optimalizálása szolgáltatás	Lehetővé teszi a logisztikai források optimális elosztását minden NATO-anyagnem kategóriában ACROSS ³⁶⁶ szoftver alkalmazásával.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Erőforrás optimalizálására létrehozott nemzeti rendszerek;
	Harctéri logisztikai áttekintés biztosítása szolgáltatás	Lehetővé teszi a logisztikai termékek hadszíntéri mozgásának és tárolásának, nemzeti rendszerekben tárolt adatainak megosztását és áttekintésének lehetőségét EVE ³⁶⁷ szoftver támogatásával.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció;
	Logisztikai szállítás támogatása szolgáltatás	Lehetővé teszi a logisztikai oszlopmenetek áttekintését, a kiinduló- és célhelyeket, a szállított anyag nemeket és mennyiségeket RSOM ³⁶⁸ kerethálózati tervezőrendszer támogatásával.	

³⁶⁵ ADAMS - Allied Deployment and Movement System

³⁶⁶ ACROSS - Allied Commands Resource Optimisation Software System

³⁶⁷ EVE - Effective Visible Execution

³⁶⁸ RSOM - Reception, Staging and Onward Movement

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Szárazföldi haderőnem-szintű szolgáltatások	Szárazföldi vezetés és irányítási rendszer biztosítása	Lehetőséget biztosít a szárazföldi erők vezetési és irányítási rendszere ³⁶⁹ informatikai kerethálózatának szolgáltatásai biztosítására.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció;
Légierő haderőnem-szintű szolgáltatások	Légierő vezetés és irányítási rendszer biztosítása	Lehetőséget biztosít a műveleti terület koalíciós alegységei számára kialakított szolgáltatások elérésére, például: Légtér menedzsment ³⁷⁰ Integrált légi vezetési és irányítási rendszer ³⁷¹ .	
Egyéb funkcionális szakterületi szolgáltatások	Térképbázisú informatikai szolgáltatás	Lehetőséget biztosít folyamatosan frissített grafikus információs adatbázisok ³⁷² elérésére a felderítés/hírszerzés és a hadműveleti tervezés feladatainak támogatására.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; ISR szolgáltatások; Térképalapú szolgáltatások;
	Hálózati ellenőrzés-szolgáltatás	Lehetőséget biztosít a koalíciós erők által üzemeltetett informatikai hálózatok, a hálózathoz csatlakoztatott hardver és szoftver elemek felügyeleti szolgáltatásaira ³⁷³ .	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció;

³⁶⁹ Land Command and Control Information System LC2IS

³⁷⁰ Air Space Management ASM

³⁷¹ Integrated Command and Control ICC

³⁷² iGeoSIT - Intelligence Geospatial Situation

³⁷³ Enterprise Management Services EMS

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Rádió- és vezetékies infokommunikációs szolgáltatások	Rövidhullámú rádióhálózati szolgáltatás	Lehetőséget biztosít a rövidhullámú frekvenciatartományban (3 - 30 MHz) nyílt és minősített rádióforgalmi rendszerek szolgáltatásainak igénybevételére. A szolgáltatás a nagytávolságú rövidhullámú hírváltás elveire épül.	Rövidhullámú frekvenciatartományban üzemelő hordozható és gép-és harcjárműbe épített rádiókészülékek, vezetési pontok;
	Ultrarövid hullámú rádióhálózati szolgáltatás	Lehetőséget biztosít az ultrarövid hullámú frekvenciatartományban (30 - 300 MHz) nyílt és minősített rádióforgalmi rendszerek szolgáltatásainak igénybevételére. A szolgáltatás egyaránt biztosítja a hang- és adatkapcsolati rádióforgalmi rendszerek üzemét.	Ultrarövid hullámú frekvenciatartományban üzemelő kézi, hordozható és gép-és harcjárműbe épített rádiókészülékek, vezetési pontok;
	Föld-levegő ultrarövid hullámú rádióhálózati szolgáltatás	Lehetővé teszi föld-levegő rádióforgalmi rendszerek szolgáltatásainak igénybe vételét az ultrarövid hullámhossz tartományban a légijárművek és vezetési pontjaik, valamint a földi vezetési pontok közötti kapcsolattartás folyamán.	Ultrarövid hullámú frekvenciatartományban üzemelő kézi, hordozható és légi járművekbe, légi vezetési pontokon üzemeltetett, valamint gép-és harcjárműbe épített rádiókészülékek, földi vezetési pontok;
	Telepíthető vezetési pont műholdalapú szolgáltatásai	Lehetővé teszi a telepíthető vezetési pont infokommunikációs igényeinek támogatását műholdalapú hang-és adatkapcsolati rendszerek telepítésével és üzemével, folyamatos felügyeletével.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Minősített VoIP és VTC szolgáltatások
	Hordozható harcászati műholdas rádióhálózati szolgáltatás	Lehetőséget biztosít nyílt- és minősített hang- és adatkapcsolati hálózatok üzemeltetésére elsősorban a harcászati és a hadműveleti vezetési szinteken.	Harcászati és hadműveleti rádióforgalmi rendszerek

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Vezetékes hálózatok és műholdalapú infokommunikációs eszközök bázisán kialakított távbeszélő szolgáltatás	Nyílt- és minősített távbeszélő szolgáltatás	Lehetőséget biztosít nyílt- és minősített rendszerekben üzemeltethető távbeszélő (telefon) készülékek szolgáltatásainak igénybe vételére.	Szabványos, nyílt (többnyire polgári vállalkozás által gyártott telefonkészülékek) és minősített, NATO szerv felhatalmazása/igénye alapján tervezett és periodikusan rejtjelkulccsal feltöltött telefonkészülékek;
	Minősített, hordozható távbeszélő szolgáltatás	Lehetőséget biztosít az alegységek/egységek települése esetén minősített, elsősorban hang-alapú rádióforgalmi rendszerek kialakítására. E szolgáltatás alapvetően a TETRA- rendszerű cellás hordozható rádiókészülékek üzemére kerül tervezésre.	TETRA- rendszerű hordozható rádiókészülékek;
	Nyílt- és minősített műholdalapú távbeszélő szolgáltatás	Lehetőséget biztosít az alegységek/egységek települése esetén a polgári műholdalapú IRIDIUM rendszerű rádiótelefon készülékek alkalmazásának igénybe vételére.	IRIDIUM-rendszerű hordozható rádiókészülékek;

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Hang-alapú, videokonferencia és telefax szolgáltatások	Hang-alapú (speciális szoftverek támogatásával megvalósított) adatkapcsolati szolgáltatás	Lehetőséget biztosít nyílt- és minősített rendszerekben üzemeltethető informatikai szoftverekkel megvalósítható infokommunikációs kapcsolat igénybe vételére.	Hang- és adatkapcsolatokra tervezett funkcionális szoftverek (pl. ADOBE, VIBER, SKYPE, stb.);
	Video-telekonferencia (VTC) szolgáltatás	Lehetőséget biztosít a nyílt- és minősített hálózatokon. video-telekonferencia protokolljainak futtatására, hang- és képi kapcsolat kialakítására.	Statikusan és hordozhatóan telepített VTC-berendezések;
	Nyílt- és minősített telefax szolgáltatás	Lehetőséget biztosít az analóg és digitális vezetékes hálózatokon nyílt- és minősített telefax-üzenetek továbbítására	Analóg és digitális, polgári és katonai gyártó által üzembe helyezett, szabványosított telefax rendszerek;

<i>Szolgáltatás típusa</i>	<i>Szolgáltatás megnevezése</i>	<i>Szolgáltatás leírása</i>	<i>Támogatott rendszer vagy eszköz</i>
Helyileg biztosítható szolgáltatások	IP-kapcsolat alapú szolgáltatások	Biztosítja a hálózatüzemeltetői állomány számára a nyílt vagy minősített informatikai hálózatok kapcsolatának kiterjesztését az IP-alapú hálózatok összekapcsolásával.	IP-alapú (műholdas) hálózati rendszereken elérhető vezetés és irányítási, valamint a műveleti helyzetkép feldolgozását támogató rendszerek;
	Egyéb szolgáltatások	A nyílt- és minősített hálózatok egyéb szolgáltatásait, szoftverrendszereit foglalja össze, pl. hálózati kapcsolatok további rendszereinek kiterjesztése, funkcionálisan tervezett hálózati elemek, stb.	Hálózati elemek további kiterjesztése; Elektronikai harc funkcionális szoftverei; Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek;
	Rendszerfelügyelői felkészítés szolgáltatás	Biztosítja a nyílt- és minősített informatikai rendszerek üzemeltetői és - igény esetén - üzemeltetői állományának periodikus felkészítését, ellenőrzését, a tapasztalatok feldolgozását és azok integrálását a rendszerek tervezésében.	Napi élet és műveletek biztosítása (Real Life Support RLS) szolgáltatás; Hálózati infokommunikációs rendszerek; Rendszer adminisztráció; Információbiztonsági szolgáltatások; Felkészítések és ellenőrzések rendszere;
	Végfelhasználó felkészítés szolgáltatás	Biztosítja a hálózati szolgáltatások és az alkalmazott szoftverelemek alap- és emelt szintű ismeretét periodikusan előtervezett oktatásokkal, továbbképzésekkel.	