

**Dr. Munk Sándor ezredes**  
tanszékvezető egyetemi tanár

## ***Az adaptív interoperabilitás fogalma és szükségessége katonai informatikai rendszerek esetében***

### ***Absztrakt***

*Napjainkban gyakorlatilag minden létező és tervezett informatikai interoperabilitási megoldás ugyanarra az elméleti bázisra, egy szabványosított közvetítő reprezentáció alkalmazására épül. Erre az elemi interoperabilitási modellre épülő megoldások hatékony megvalósítása sajátos feltételek és körülmények fennállását igényli. Napjainkban még csak elméleti kutatások foglalkoznak összetettebb interoperabilitási környezetek problémáival és megoldásaival, de az alkalmazási környezetben bekövetkezett változások már egyre inkább megkövetelik egy dinamikus interoperabilitási környezetben felmerülő kérdések megválaszolását.*

### **Bevezetés**

A NATO prágai csúcsertekezletét megelőzően, a Prágai Képességfejlesztési Elkötelezettség előkészítéseként a védelmi miniszterek négy kiemelt jelentőségű műveleti képességterületet azonosítottak. Ezekben szerepelt a műveleteket végrehajtó erők interoperabilitásának fejlesztése.<sup>1</sup> A műveleti interoperabilitás az eredményes és hatékony együttműködést biztosító átfogó, kölcsönös képesség, amely feltételezi, megköveteli az egyes funkcionális területeken – vezetés, felderítés, logisztika, stb. – fennálló megfelelő szintű interoperabilitást. Mindezek alapját pedig az információs és a technikai interoperabilitás képezik.<sup>2</sup>

A felsorolt interoperabilitási képességek megvalósításának alapvető feltétele a katonai informatikai rendszerek interoperabilitása. A NATO ezzel a témával foglalkozó alapvető dokumentuma szerint "A NATO finanszírozású C3 rendszereknek teljesen interoperábilisnak kell lenniük és képesnek kell lenniük együttműködni a nemzeti rendszerekkel. Hasonlóképpen a tagállamok és a partnerek nemzeti rendszereinek együtt kell működniük ahhoz, hogy biztosítsák az erők hatékony közös tevékenységét. A NATO-nak ebből következően jelentősen megnövelt interoperabilitási képességre van szüksége a NATO C3 rendszerek minden szintjén

---

<sup>1</sup> *The Prague Summit and NATO's Transformation. A Readers Guide.* 2003. [27.o.]

<sup>2</sup> Lásd: MUNK: *An analysis of basic interoperability related terms, system of interoperability types.* In *Academic and Applied Research in Military Sciences*, 2002/1. [117-132.o.]

– a politikai konzultációktól a harctéri harcászati tevékenységekig terjedő funkciók támogatására.”<sup>3</sup>

A katonai informatikai rendszerek közötti interoperabilitás a gyakorlatban először egymással tartós és szoros együttműködésben lévő, azonos funkcionális, vagy szakterületen tevékenykedő szereplők esetében alakult ki. Az ilyen típusú együttműködés támogatására alakult ki az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megteremtésének hagyományos, szabványos megoldásokra és közvetítő reprezentációkra (bit- és karakterorientált üzenetszabványokra, közös adatmodellekre) épülő módszere. Ez a megoldás azonban a megváltozott biztonságpolitikai környezetben, a katonai műveletek jellegében és azokat végrehajtó erők felépítésében bekövetkezett változások következtében egyre kevésbé használható. Az egyes katonai informatikai rendszereknek már nem csak egy korlátozott együttműködési körben, hanem egy dinamikusan változó környezetben kell interoperábilisnak lenniük. Mindez új képességeket, új típusú interoperabilitási megoldásokat igényel.

Jelen publikáció az egyetlen közvetítő reprezentációra épülő elemi interoperabilitási modell fogalmát bevezetve összegzi a napjainkban alkalmazott, hagyományos megoldások alapvető jellemzőit és korlátait, majd áttekinti a már megjelent, több közvetítő reprezentációra épülő összetett interoperabilitási modell lehetőségeit, bemutatja a belső és külső interoperabilitás fogalmát, szerepüket, sajátosságaikat és megvalósításuk eltéréseit, végül meghatározza az adaptív interoperabilitás fogalmát és további vizsgálatának legfontosabb feladatait.

## **A hagyományos interoperabilitási megoldás korlátai**

Az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megvalósításának napjainkban létező, illetve tervezett megoldásai gyakorlatilag mind azonos elvi és módszertani alapra épülnek, amely az úgynevezett elemi interoperabilitási modell segítségével írható le és amelynek lényegét egy meghatározott együttműködési kör és tartalmi szempontból egyetlen közös közvetítő reprezentáció képezi. Ezek közé tartoznak a NATO, illetve tagállamai által eddig kialakított információs interoperabilitási megoldások, köztük a NATO Szervezeti Adatmodell, a Szárazföldi Harcászati Vezetési és Irányítási Rendszer, az ACCS Közös Információcsere

---

<sup>3</sup> *Draft NATO Policy for C3 Systems Interoperability*. 2003. [5.o.]

Szabvány, valamint a Multilaterális Interoperabilitási Program (illetve előzményei) és ide sorolhatóak a karakteres és bitorientált szabványos üzenetformátumok.<sup>4</sup>

Az elemi interoperabilitási modellre épülő hagyományos megoldás megvalósítása tartalmi (szemantikai) szinten a következő feladatok végrehajtását igényli:

- az adott együttműködési kör információcsere igényeinek meghatározása;
- az információcserében érintett információk egyes szereplők szerinti tartalmának (értelmezésének) és formájának összevetése, egyeztetése;
- az információcsere során alkalmazott közvetítő reprezentáció és az ahhoz rendelt egyeztetett értelmezés kialakítása, rögzítése;
- végül az egyes szereplők saját (belső) reprezentációi és a közvetítő reprezentáció között szükséges átalakítások megvalósítása.

Természetesen az információcsere igényekben bekövetkező változások, újonnan felmerülő igények esetén az előzőekben ismertetett feladatokat az interoperabilitás új követelményeknek is megfelelő fenntartása érdekében ciklikusan meg kell ismételni.

Az elemi interoperabilitási modell lényegét tekintve egy centralizált megoldás, amelynek alapvető összetevője a közös közvetítő reprezentáció. Ez a modell és gyakorlati megvalósításai érdemben nem foglalkoznak, nem szándékoznak foglalkozni az egyes szereplők és a közvetítő reprezentáció közötti átalakítás kérdéseivel, problémáival, megoldási módjaival és lehetőségeivel. Mindezt egyedül a közvetítő reprezentáció célszerű meghatározása révén támogatják, ami viszont jelentős hozzájárulás lehet, hiszen a közös fogalmi, szemantikai alapok megfelelő megválasztása rendkívüli mértékben megkönnyíti a szereplő-oldali átalakítások megvalósítását is.

Az elemi interoperabilitási modellre épülő megoldás hatékony megvalósítása meghatározott feltételek, körülmények fennállását feltételezi. Ez az együttműködési kör esetében mindenekelőtt a jól körülhatároltságot, a funkcionális hasonlóságot, valamint az együttműködés szorosságát és tartósságát jelenti. Az elemi interoperabilitási modell által jellemzett megoldás tehát alapvetően egy adott funkcionális terület egymással viszonylag szoros és tartós együttműködésben álló szereplői közötti interoperabilitás megvalósítására alkalmas és ezt igazolják

---

<sup>4</sup> NATO Corporate Data Model, Army Tactical Command and Control System (ATCCIS), ACCS Wide Common Information Exchange Standard (AWCIES), Multilateral Interoperability Program (MIP), illetve korábban Battlefield Interoperability Program (BIP) és Quadilateral Interoperability Program (QIP), valamint a NATO Message Text Formatting System (FORMETS), illetve a Link-1, Link-11, Link-11B, Link-14, Link-16 és Link-22 bitorientált üzenetszabványok.

az e téren – köztük a katonai informatikában – megvalósult eredmények, eddigi gyakorlati tapasztalatok is. A szereplők, vagy támogatott folyamataik funkcionális azonossága, hasonlósága maga után vonja a kezelt információk körének és tartalmának azonosságát, vagy hasonlóságát. Ebből következően a kezelt információk heterogenitása sokkal inkább reprezentációs (formai), mint fogalmi (tartalmi) kérdésekben jelentkezik. Mindez jelentős mértékben megkönnyíti a közös közvetítő reprezentáció meghatározását és az egyes szereplők számára a belső és a közvetítő reprezentáció közötti jelentésmegőrző átalakítás megvalósítását.

Jól körülhatárolt szereplői kör és szoros, tartós együttműködés nélkül, eljárási okokból és gyakorlati tapasztalatok hiányában nehezen lehet hatékonyan meghatározni a valós információcsere igényeket és nehezen lehet kialakítani az egyeztetett közös közvetítő reprezentációt. A funkcionális hasonlóság és a szoros, tartós együttműködés hiánya, vagy alacsony szintje pedig maga után vonja a kezelt információk körének és tartalmának jelentős eltéréseit, heterogenitását. Ebben az esetben – az egyes szereplők autonómiájának fenntartása esetén – számos részterületen nehéz, vagy egyenesen lehetetlen olyan közvetítő reprezentációt találni, amely bármely két szereplő között biztosítja a teljes értékű és jelentésmegőrző információcsere feltételeit.

Az elemi interoperabilitási modell további jellemzője, hogy az együttműködő szereplők körének, illetve az együttműködés tartalmának (az információcsereben érintett információk körének) kibővülésével a megvalósítás lehetőségei – még meghatározott kör és szoros együttműködés esetén is – fokozatosan beszűkülnek. Kiterjedt együttműködési kör és széleskörű, differenciált tartalmú információcsere esetén a legtöbb területen már csökken a lehetőség az egyes információk alkalmazási terület-specifikus változatainak összehangolására. Ennek következtében az egyetlen közvetítő reprezentáció helyett már több, egymást kiegészítő, vagy egymás mellett párhuzamosan létező közvetítő reprezentációra van szükség. A több közvetítő reprezentációra épülő, úgynevezett összetett interoperabilitási modellben különböző megoldások léteznek.

Napjaink adatmodell-alapú megközelítéseiben a különböző közvetítő reprezentációk egy-egy részmodellt alkotnak, amelyek összességében egy hierarchikus rendszert alkotnak. A rendszer központi elemét egy olyan adatmodell alkotja, amely a teljes együttműködési (alkalmazási) terület számára közös, valamennyi szereplő, vagy a szereplők többsége közötti információcsereben érintett információkat írja le. Az egyes részterületekhez kapcsolódó közvetítő reprezentációk további részmodellek formájában jelennek meg, amelyek egy része közös a

központi adatmodellel (átfedí azt, vagy leképezhető arra), másik részük pedig részterület-specifikus.

Az elmondottakra példa a katonai informatikai információcsere adatmodellekben<sup>5</sup> szereplő metafora, az általános kerékagy (Generic Hub) adatmodell, amely szerint az egyes részterületek adatmodelljei az alapvető (közös) információkon keresztül úgy illeszkednek a központi modellhez, mint a kerék küllői a kerékagyhoz. Ez a példa azonban leegyszerűsített, mert egyrészt a részterületek központi adatmodellel átfedő részei nem feltétlenül függetlenek egymástól, másrészt az adatmodellek struktúrája lehet többszintű is. Az egyes részterületeken belül további alterületek adatmodelljei is létezhetnek, amelyek egy része a központi, más részük a részterületi adatmodellel közös, további összetevőik, pedig alterületspecifikusak.

A katonai alkalmazásban a hierarchikus struktúrát alapvetően a haderők haderőnemi, illetve funkcionális területi felépítése határozza meg. Ennek megfelelően a központi adatmodellt az összhaderőnemi információcsere során érintett információk alkotják. A második szinten a haderőnemi (szárazföldi, légierő, haditengerészeti, stb.) információcsere specifikus információkat leíró adatmodellek, majd a harmadik és további szinteken a különböző funkcionális területekhez és részterületekhez kapcsolódó (tüzér, műszaki, logisztikai, stb., illetve páncéltörő tüzér, hídépítő, üzemanyag-ellátó, stb.) adatmodellek találhatóak.

A NATO Szervezeti Adatmodellben és az ahhoz kapcsolódó Multilaterális Interoperabilitási Programban jelenleg még csak a központi (referencia) – ezen belül is csak a szárazföldi vezetési – adatmodell elfogadására került sor. Az összhaderőnemi adatmodell kialakítása 2008-ra van tervezve és az egyes szakterületi adatmodellek kialakítása ezen programoktól nagyrészt függetlenül, egyes informatikai fejlesztési feladatokhoz (pld. ACCS, BICES, LOGFASS) kapcsolódóan folyik.

## **Az adaptív információs interoperabilitás fogalma, szükségessége, jellemzői**

Az információs szintér egy autonóm szereplője (személy, csoport, szervezet, szervezetrendszer, stb.) számára az információs interoperabilitás fogalma, problémái és megoldásai értelmezhetőek az adott szereplő összetevői, rendszerei között (belső interoperabilitás), valamint az adott szereplő és környezete között (külső interoperabilitás). A belső interoperabilitás

az adott szereplő, illetve összetevőinek, rendszereinek képessége arra, hogy azok egymással jelentésmegőrző módon információt cseréljenek. A külső interoperabilitás pedig olyan képesség, amely biztosítja, hogy az adott szereplő képes jelentésmegőrző módon információt cserélni a vele együttműködő szereplőkkel, illetve képes jelentésmegőrző módon felhasználni a semleges, illetve a szembenálló szereplők hozzáférhető, megszerezhető információit. A továbbiakban az információs interoperabilitás kérdéseit külön jelző szerepeltetése nélkül az informatikai – kiemelten a katonai informatikai – rendszerek, eszközök közötti interoperabilitásra szűkítve vizsgáljuk, értelmezzük.

Az informatikai rendszerek, eszközök közötti interoperabilitás nem öncélú tulajdonság, rendeltetése az adott rendszereket, eszközöket birtokló, használó szereplők közötti információs interoperabilitás és ezen keresztül a műveleti interoperabilitás által támasztott követelmények megvalósítása. Egy adott informatikai rendszernek, eszköznek tehát nem általában más rendszerekkel kell interoperábilisnak lennie, hanem azokkal a rendszerekkel, amelyek felhasználói együttműködésben állnak az adott rendszer felhasználójával, vagy amely – akár szembenálló fél birtokában lévő – rendszerek által kezelt információk megszerzésére, hasznosítására szükség van.

Katonai informatikai rendszerek esetében napjaink katonai műveleteinek és az azokat megvívó erők kialakításának sajátosságai miatt a belső és a külső interoperabilitás jelentőségében a korábbiakhoz képest erőteljes arányeltolódás következett be. A műveleteket végrehajtó erők modulrendszerű összetevőkből történő, már igen alacsony – akár zászlóalj – szinten is többnemzetiségű felépítése megköveteli, hogy az egyes képességeket hordozó nemzeti modulok (zászlóaljak, századok, szakaszok, stb.) ne csak a saját nemzeti haderejük magasabb szintű szervezetének belső interoperabilitási követelményeit teljesítsék, hanem rendelkezzenek az ennél nehezebben kialakítható külső interoperabilitási képességgel is.

Különleges esetekől eltekintve általában sem a belső, sem a külső interoperabilitás nem valósítható meg teljeskörűen. Egy adott szereplő összetevői esetében nem mindegyikük között és nem minden információ vonatkozásában valósul meg az interoperábilis információcsere, illetve egy adott szereplő nem minden más szereplővel és nem minden információt képes jelentésmegőrző módon cserélni, azokat felhasználni. Az interoperabilitás megvalósulásának terjedelme mindkét esetben összefüggésben van az információs kapcsolatok jelentőségé-

---

<sup>5</sup> Land C2 Information Exchange Data Model, Joint C3 Information Exchange Data Model.

vel és jellemzőivel, illetve a megvalósítás lehetőségeivel, célszerűségével és gazdaságosságával.

A gyakorlatban a belső interoperabilitás kezdetben jellemzően funkcionális/alkalmazási területenként, szigetszerűen valósul meg, majd ezek bővülnek, kapcsolódnak össze, integrálódnak és terjednek ki újabb összetevőkre és információkra. A külső interoperabilitás általában az adott szereplő együttműködési kapcsolatainak függvényében, előbb a legfontosabb együttműködő partnerekkel és a legfontosabb információkra vonatkozóan épül ki, majd ez a kör fokozatosan bővül.

A belső és a külső interoperabilitás követelményei, megvalósítási körülményei és lehetőségei között jelentős különbségek vannak. Az első lényeges különbség az adott szereplő szempontjából vett jelentőségben jelentkezik. A belső interoperabilitás megvalósítása nyilvánvalóan fontosabb, mint a külső interoperabilitásé, hiszen hiába van mód hatékony információcserére külső szereplőkkel, ha az adott szereplő összetevői között nem, vagy csak részben működik a követelményeknek megfelelő jelentésmegőrző információcsere. Természetesen bizonyos körülmények között elsődlegességet élvezhetnek a külső interoperabilitási követelmények is, ez azonban csak átmenetileg állhat fent.

A második lényeges különbség a megvalósítás lehetőségeiben van. Az interoperabilitási megoldások kialakítása elsősorban az érintett felek, összetevők autonómiájának szintjétől, illetve együttműködésük szorosságától és tartósságától függ. Nyilvánvalóan könnyebb az interoperabilitáshoz szükséges fogalmi szintű egyeztetéseket, vagy egységesítést elrendelni és elvégezni, szintaktikai és anyagi (fizikai) szintű megoldásokat meghatározni és bevezetni a megfelelő hatáskör birtokában, egy adott szereplő összetevői esetében, mint önálló érdekekkel és nagyobb autonómiával rendelkező felek között.

Katonai informatikai rendszerek esetében a belső interoperabilitási megoldások alapvető szintjei közé a haderőnemi, egy haderő egészére vonatkozó összhaderőnemi, valamint a szövetségi interoperabilitás tartoznak. Az alapvető szintek mellett léteznek további, ezektől eltérő, vagy ezeket átfedő változatok is, mint például egy korlátozottabb szintű funkcionális/alkalmazási területi, vagy egy szövetségi haderőnemi interoperabilitás. Az egyre magasabb szintek esetében egyre nő az adott szereplő (haderőnemi, haderő, szövetség) összetevőinek autonómiája, információs heterogenitása is, ami eltérő és nehezebben megvalósítható interoperabilitási megoldásokat is igényel. Még inkább így van ez a belső interoperabilitáshoz már nem sorolható, ideiglenes együttműködésre épülő koalíciós interoperabilitás megvalósítása esetén.

A belső és a külső interoperabilitás megvalósításának alapvető különbsége a megvalósítás módjában jelentkezik. Egy adott szereplő összetevői között a belső interoperabilitás centralizált, előre tervezett módon valósítható, sőt valósítandó meg. Ennek alapjait és elvi lehetőségét az adott szereplőn belül érvényesülő vezetési jog- és hatáskör biztosítja. Ezzel szemben a külső interoperabilitás, katonai informatikai rendszerek esetében mindenekelőtt a szövetségi, koalíciós, szélesebbkörű együttműködő és globális környezettel fennálló jelentésmegőrző információcsere feltételeinek megteremtése már általában nem, vagy csak korlátozott mértékben tervezhető előre és centralizált megoldás helyett autonóm szereplők egyeztetésére épül.

Az egyszerűbb esetben elemi, általában azonban összetett interoperabilitási környezetben a belső interoperabilitás előre tervezett módon történő megvalósítását segíti, hogy a közös (szervezeti) célra irányuló tartós együttműködés és az egységes vezetés következtében mód van az információcsere igények részletes felmérésére, egyeztetésére; a fogalmi, értelmezésbeli és reprezentációs eltérések feltárására, ezek egy részének kiküszöbölésére; az informatikai rendszerfejlesztések és beszerzések során az interoperabilitási követelmények érvényesítésére.

Az informatikai interoperabilitás három szintje közül az anyagi (fizikai) és a szintaktikai szint megoldásai egy adott szereplő (szervezet, szervezetrendszer) esetében elvileg az érintett informatikai rendszerek, alkalmazások funkcionális képességeinek módosítása nélkül is változtathatóak, akár szabványosíthatóak. Ez az alkalmazók számára átlátszó módon, tartalmi változások nélkül informatikai fejlesztési, továbbfejlesztési szinten megvalósítható. A két alsó szint megoldásainak módosítását, szabványosítását csak az örökölt rendszerek nehezíthetik, korlátozhatják, mert ezek esetében gyakran nincs mód a szintaktikai és technikai jellegű változtatásokra.

Az informatikai interoperabilitás fogalmi, szemantikai szintjén az egyes funkcionális/alkalmazási területek sajátos igényei következtében már korlátozottabb a szabványosítás, az egységes megoldások kialakításának lehetősége. Minden szakterületnek ugyanis saját fogalomrendszere van, amelyben vannak a mások által használtakkal teljesen azonos, részben eltérő, vagy azokban nem szereplő fogalmak. Egy adott szereplő esetében a szemantikai szintű egységesség alapját a közös doktrínális alapok, a szellemi interoperabilitás biztosítják, amelyek rögzítik az általános fogalmi alapokat. Emellett általában mód van további, a szemantikai szinthez tartozó kérdések (pld. mennyiségi, térbeli és időbeni jellemzők) szabványosítására.

A belső interoperabilitás megvalósítása eltérő problémát jelent a már jelentős informatikai támogatással, számos informatikai rendszerrel rendelkező szereplők, illetve az informa-



tikai támogatást újonnan kiépítő, vagy csak alacsonyabb szintű informatikai támogatással rendelkező szereplők esetében. Az előbbieket esetében a problémát a meglévő, örökölt rendszerek aktuális interoperabilitási döntésekhez, megoldásokhoz történő illesztése jelenti. Az utóbbiak számára pedig a más szereplőktől származó, saját interoperabilitási megoldásokkal rendelkező informatikai rendszerek és alkalmazások átvétele, beszerzése jelent problémát.

Egy dinamikus interoperabilitási környezetben a külső interoperabilitás megteremtése az előre tervezett és megvalósított megoldásoktól eltérő módszereket igényel. Ebben az esetben az interoperabilitás hagyományos megvalósításának módszerei nem alkalmazhatóak: nincs mód előzetesen az információcsere igények kellő részletességű felmérésére, az alkalmazott fogalomrendszerek és közvetítő reprezentációk megismerésére, egyeztetésére, valamint a megfelelő interoperabilitási megoldások kialakítására.

Egy adott informatikai rendszernek a dinamikus interoperabilitási környezetben is érvényesülő képessége megjelölésére egy új fogalom, a dinamikus változó, vagy adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetésére van szükség. Az adaptív interoperabilitás egy adott informatikai rendszer képessége arra, hogy dinamikus változó együttműködési (interoperabilitási) környezetben, informatikai fejlesztés nélkül, a felhasználói követelményeknek megfelelő időn belül biztosítsa korábban ismert és újabb informatikai rendszerekkel folytatott jelentésmegőrző információcsere feltételeit.

Az adaptív interoperabilitás fogalma a definícióból láthatóan informatikai rendszerekhez, alkalmazásokhoz kötődik. A fogalom értelmezhető emberek és szervezetek esetében is, azonban a dinamikus változó környezethez, illetve az új kommunikációs partnerekhez és kommunikációs formákhoz történő alkalmazkodás az ember alapvető képességei közé tartozik. Az új fogalom bevezetésének szükségességét éppen az informatikai rendszerek közötti, emberi közreműködés nélküli információcsere szerepének és jelentőségének megnövekedése indokolja.

Az adaptív interoperabilitás képessége nem csak a külső, hanem a belső interoperabilitás megteremtésében is szerepet játszhat. Az összetettebb szervezetrendszerekben (pld. nemzeti haderőkben) a fejlesztésekhez, átalakulásokhoz kapcsolódóan olyan változások mennek végbe az információs kapcsolatokban, amelyek az egyes összetevők, informatikai rendszerek számára az adott szereplőn belül is egy erőteljesen változó interoperabilitási kapcsolatrendszerként jelentenek. Továbbá egy adott szereplő összetevői – pld. egy nemzeti haderő egyes szervezetei – egyre inkább önállóan is megjelennek az információs szintéren, így elvárt interope-

rabilitási képességeiket a belső, mellett a külső interoperabilitás követelményei is meghatározzák. Így ha a belső interoperabilitás megteremtéséhez a hagyományos megoldások még elégségesek is lennének, a külső interoperabilitás követelményei már adaptív interoperabilitási képességet igényelnek.

Az adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetése számos kérdést, problémát, megoldandó feladatot vet fel, amelyek további kutatások tárgyát kell képezzék. Amennyiben elfogadjuk, hogy a katonai (és más) informatikai rendszerek adaptív interoperabilitási képességének megvalósítására szükség van, akkor többek között vizsgálni kell (lehet):

- az adaptív interoperabilitás megvalósításának tervezési és fejlesztési feltételeit, lehetséges módszereit, feladatait;
- a dinamikusán változó interoperabilitási környezethez működés közben történő alkalmazkodás feltételeit, lehetséges módszereit, feladatait;
- az adaptív interoperabilitás részképességeinek, területeinek körét és ezek szerepét, jelentőségét a katonai informatikai rendszerek esetében;
- az adaptív interoperabilitás megvalósításának anyagi (fizikai), szintaktikai és szemantikai szintű összetevőit.

Bár az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás jelenlegi helyzetében még nem elsősorban az adaptív interoperabilitás megvalósítása jelenti az elsődleges feladatot, a jövőbeni fejlesztések elméleti megalapozása megítélésünk szerint már napjainkban is időszerűnek tekinthető.

## **Összegzés**

Az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás megvalósításának napjainkban létező, illetve tervezett megoldásai gyakorlatilag mind azonos elvi és módszertani alapra épülnek, amely az egyetlen szabványos közvetítő reprezentációra (közös adatmodellre, üzenet-szabványra) épülő, úgynevezett elemi interoperabilitási modell segítségével írható le. Az elemi interoperabilitási modellre épülő megoldás hatékony megvalósítása meghatározott feltételek, körülmények – jól körülhatároltság, funkcionális hasonlóság, valamint az együttműködés szorossága és tartóssága – fennállását feltételezi. Az elemi interoperabilitási modell meghaladásával, az összetett interoperabilitási környezet problémáival és megoldásaival ma túlnyomórészt még csak elméleti kutatások foglalkoznak, azonban az alkalmazási környezetben be-

következő változások már a dinamikus interoperabilitási környezet által felvetett kérdések megválaszolását igénylik.

Szereplőközpontú megközelítésben meg kell különböztetnünk a belső (a szereplő informatikai rendszerei között fennálló) és a külső (más szereplők informatikai rendszereivel fennálló) interoperabilitás fogalmát. Ezek jelentőségében a katonai informatikai rendszerek esetében napjaink katonai műveleteinek és az azokat megvívó erők kialakításának sajátosságai miatt a korábbiakhoz képest erőteljes arányeltolódás következett be. Egyre alacsonyabb szintű katonai szervezetek esetében válik szükségessé, hogy ne csak a saját nemzeti haderejük magasabb szintű szervezetének belső interoperabilitási követelményeit teljesítsék, hanem rendelkezzenek az ennél nehezebben kialakítható külső interoperabilitási képességgel is. A belső és a külső interoperabilitás között számos különbség mutatható ki: többek között jelentőségükben, a megvalósítás lehetőségeiben és mindenekelőtt a megvalósítás módjában.

Egy dinamikus interoperabilitási környezetben a külső interoperabilitás megteremtése az előre tervezett és megvalósított megoldásoktól eltérő módszereket igényel. Az új képesség megjelölésére egy új fogalom, a dinamikusan változó, vagy adaptív interoperabilitás fogalmának bevezetésére van szükség. Az adaptív interoperabilitás egy adott informatikai rendszer képessége arra, hogy dinamikusan változó együttműködési (interoperabilitási) környezetben, informatikai fejlesztés nélkül, a felhasználói követelményeknek megfelelő időn belül biztosítsa korábban ismert és újabb informatikai rendszerekkel folytatott jelentésmegőrző információcseré feltételeit. Az új fogalom bevezetése számos kérdést, problémát, megoldandó feladatot vet fel, amelyek azonban további kutatások tárgyát kell képezzék.

Budapest, 2005 július

*(Dr. Munk Sándor)*

## **Felhasznált irodalom**

*ADatP-3 Part I., NATO Message Text Formatting System (FORMETS). System Concept and Description. Baseline 10.* – NATO HQ C3 Staff, 1994.

*ADatP-32 Part I., The NATO Corporate Data Model. Concepts and Descriptions.* – NATO HQ C3 Staff, 2001.

*ATCCIS Final Report. Edition 5.* – ATCCIS Working Group, 2002.

*Draft NATO Policy for C3 Systems Interoperability.* – NATO, 2003.

*Interface Requirements Specification (IRS) ACCS Wide Common Information Exchange Standard (AWCIES) Developmental.* – Air Command Systems International, 2004.

*Multilateral Interoperability Programme. Concept of Operations.* – 2003.

MUNK Sándor: An analysis of basic interoperability related terms, system of interoperability types. In. *Academic and Applied Research in Military Sciences.* 2002/1. 117-132.o.

*The Prague Summit and NATO's Transformation. A Reader's Guide.* – NATO, 2003.