

Dr. Seres György

## A DIGITÁLIS HADSZÍNTÉR HATÁRAI

előadás a ROBOTHADVISELÉS 1 konferencián  
2001

Amikor megkaptam a meghívót erre a konferenciára, és megláttam a Digitális hadszíntér szekciót, előkerestem az amerikai szárazföldi hadsereg a „Joint Vision 2010”<sup>1</sup>, és az amerikai légierő „Air Force 2025”<sup>2</sup> című kutatásainak anyagait: hogyan látták az Egyesült Államokban a huszonegyedik század hadszíntereit.

És felmerült bennem a kérdés: hol vannak a „digitális hadszíntér” határai?  
Először, persze, azt kell tisztázni: mit is értsünk a „hadszíntér” fogalmán.

A magyar „Katonai kislexikon”<sup>3</sup> szerint a hadszíntér az „a földrajzi térség, ahol a hadviselő felek haderőiket összehvonják és egységes hadászati elgondolás és terv alapján haditevékenységet folytatnak. Természetföldrajzi szempontból megkülönböztetünk: kontinentális (szárazföldi), óceáni (tengeri) és vegyes, illetve interkontinentális hadszíntereket.”

Az utóbbi időben már nálunk is megjelent a katonai szakirodalomban az „információs hadszíntér” fogalma.

A fent idézett magyar „Katonai kislexikon” szerint az „**eddig négy hadszíntér mellett (1. szárazföldi, 2. légi, 3. kozmikus, 4. tengeri) megjelent az 5., úgynevezett információs hadszíntér, a kibernetikus tér, amely nem más, mint az elektronikus számítógépek és egyéb automatikus berendezések gyakorlati felhasználásának elmélete és gyakorlata.**

Ennél pontosabb definíciót találtam a vendéglátó tanszék legfrissebb jegyzetében<sup>4</sup>: „**Az információs hadszíntér magába foglal minden olyan valós és virtuális teret, helyet, eszközt, rendszert, ahol az információ megszerzésével, előállításával, feldolgozásával, felhasználásával és tárolásával (megőrzésével) foglalkoznak.**”

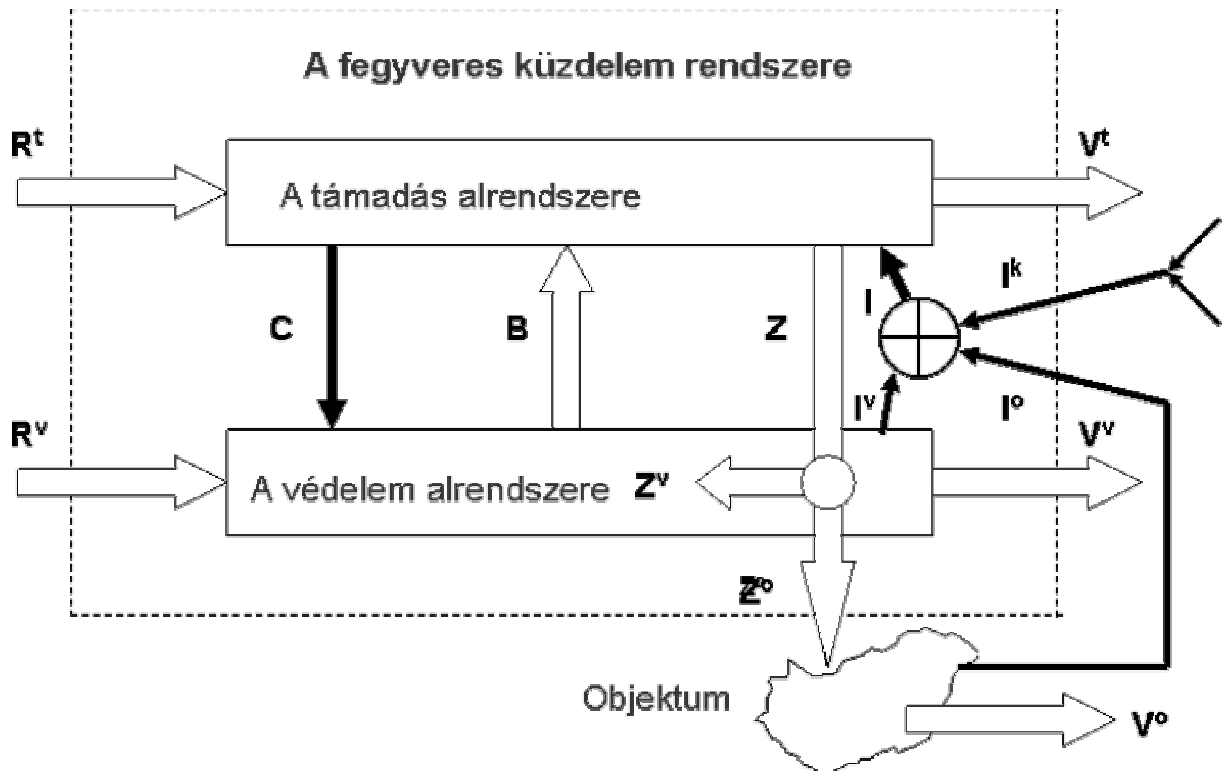
De mit is takar szekciónk névadója, a „**digitális hadszíntér**” fogalma?

Mivel az eddig idézett művekben és az Interneten hiába kerestem a „digitális hadszíntér” meghatározását, megpróbálok ajánlani egy változatot: „**Digitális hadszíntér alatt azt a virtuális teret ért(het)jük, amely magába foglalja a fegyveres küzdelem rendszerének informális elemeit (az elektronikus információszerzés, -továbbítás, -feldolgozás illetve az ennek bénítására és lefogására alkalmazott eszközöket és eljárásokat).**”

Itt rögtön felvetődik a kérdés: jelenleg még igen sok analóg eszköz is ebbe a kategóriába tartozik – ezek is részei a digitális hadszíntérnek? Ezt a kérdést persze csak az idő fogja megválaszolni.

Ennél lényegesebb azonban az a kérdés: mit is értsünk a „**fegyveres küzdelem rendszere**”<sup>5</sup> fogalmán?

Először is azt kell tisztáznunk, hogy milyen megfontolások alapján tekinthetjük **RENDSZER**-nek a fegyveres küzdelmet. Ezt az 1. ábrán látható modell alapján próbálok meg bemutatni.



**1. ábra A fegyveres küzdelem rendszere**

1. A fegyveres küzdelemben a **támadás** és a **védelem** rendszere olyan szoros kapcsolatba kerül egymással, hogy együttesen egy **új, magasabb szintű rendszert** alkotnak, és ennek alrendszereivé válnak.
2. A fegyveres küzdelem rendszerének célja, amelynek érdekében alrendszerei "együtműködnek", önmaga megszüntetése.
3. Az alrendszerekbe, azok saját környezetéből *erőforrások* ( $R^t$  ill.  $R^v$ ) érkeznek, amelyek egyben a küzdelem *bemeneteit* is képezik.
4. Az alrendszerek "együtműködése" a kölcsönös *információszerzés* ( $I$  ill.  $C$ ) és *csapásmérés* ( $Z$ ) illetve *beavatkozás* ( $B$ ) útján valósul meg, ezek a kölcsönhatások alkotják a küzdelem rendszerének belső, negatív visszacsatolásait – ebből következik, hogy a fegyveres küzdelem **kibernetikai jellegű rendszer**.
5. Az alrendszerek és a védelem által oltalmazott objektum *veszteségei* ( $V^t$  ill.  $V^v$  és  $V^o$ ) egyben a küzdelem *kimeneteit* alkotják.
6. A küzdelem rendszerének információs, döntési és végrehajtási funkcióit alrendszereinek megfelelő elemei önállóan, megosztva valósítják meg. Ebből következik, hogy a fegyveres küzdelem **nem hierarchikus felépítésű rendszer**.

Ha a fenti modell alapján kívánjuk megközelíteni a digitális hadszíntér határait, akkor célszerű a fegyveres küzdelem egy konkrét megvalósulási formájának, az egyik „legdigitálisabb” (bocs!) hadszíntérnek, a légvédelmi küzdelem rendszerének alapján tenni ezt.

## **A légvédelmi küzdelem rendszere**

A **légvédelmi küzdelem** a fegyveres küzdelem egy konkrét megvalósulási formája, amely egy objektum ellen, a levegőből, aerodinamikus és/vagy ballisztikus hordozó eszközök alkalmazásával végrehajtott **légitámadás** és az objektumot oltalmazó **légvédelem** közötti fegyveres összecsapás. A légvédelmi küzdelem rendszere alatt, tehát, a légitámadás és a légvédelem rendszerét - mint alrendszereket - és a közöttük a küzdelem során kialakuló, antagonisztikus kapcsolatokat, a kölcsönös információszerzést (C illetve I) és a légicsapásmérést (Z), illetve a légvédelmi beavatkozást (B) - mint belső visszacsatolásokat - értjük.

A fegyveres küzdelem általános rendszerének analógiájára a légitámadás és a légvédelem alrendszerének elemei, és azok kölcsönös kapcsolatai alkotják légvédelmi küzdelem rendszerét.

A légvédelmi küzdelem - mint rendszer - célja, a fegyveres küzdelem általános modelljének megfelelően, önmaga megszüntetése. E cél elérése érdekében jön létre maga a rendszer akkor, amikor két alrendszere között kialakulnak a belső visszacsatolást jelentő kölcsönös – először információs, majd egymás tevékenységét bénító, pusztító, vagy lefogyó – kapcsolatok.

A légvédelmi küzdelem belső visszacsatolásait a két alrendszer, a légitámadás és a légvédelem kölcsönhatásai alkotják. Ezek kapcsolják össze egymással a két alrendszert. Ezek a kapcsolatok az egyik oldalon az erőforrások hasznosítását jelentik, ezért szükségesek, a másik oldalon viszont, közvetve, vagy közvetlenül veszteségeket okoznak, ezért nemkívánatosak – végeredményben antagonisztikusak. Ugyanakkor, éppen ezeknek a kölcsönhatásoknak a következményeként tekinthetjük kibernetikai jellegű rendszernek a légvédelmi küzdelmet, hiszen ha ezek közül a kapcsolatok közül bármelyik megszakad, az magának a légvédelmi küzdelemnek a megszűnését - vagyis, a definiált cél elérését - eredményezi.

A belső visszacsatolásokat - mint láttuk - két, egymással szorosan összefüggő kapcsolatrendszer, az információs kapcsolatok és a kölcsönös harctevékenység alkotja.

Az információs kapcsolatok a légitámadás és a légvédelem között azt a célt szolgálják, hogy az egyes alrendszerek megfelelő adatokkal rendelkezzenek egymásról, illetve a saját tevékenységüket befolyásoló tényezőkről.

Ennek megfelelően, a légitámadásnak információkat kell szereznie a légvédelemre (IV) és a légicsapásmérés objektumára (Io) vonatkozóan, illetve a légvédelmi küzdelem terében lévő légitámadó eszközöknek - töltsenek be akár felderítő, akár vezető, akár végrehajtó funkciót - a légköri- és terepviszonyokra, illetve saját térbeli helyzetük meghatározásához a navigációra vonatkozó információkra (Ik) is szükségük van:

A másik alrendszernek, a légvédelemnek pedig a légitámadást is magába foglaló, légihelyzetről és a semleges környezetről kell információkat szerezni. Az objektumra vonatkozó információk már a légvédelmi küzdelem megkezdése előtt is rendelkezésre állhatnak.

A légvédelmi küzdelem, mint a fegyveres küzdelem általában, akkor éri el célját és kerül egyensúlyi állapotba, amikor ezek a kapcsolatok megszakadnak, és ezzel maga a rendszer is megszűnik. Ez azt jelenti, hogy a két, antagonisztikusan szembenálló alrendszer közül, legalább az egyik beszünteti a harctevékenységet, mivel hasznosítható erőforrásai teljesen, vagy olyan mértékben kimerültek, hogy a további küzdelem, részéről, lehetetlenné, vagy értelmetlenné válik. Ez, természetesen, nem jelenti azt, hogy a légitámadás rendszere nem mér további légi csapásokat, vagy hogy a légvédelmi rendszer nem folytatja a légvédelmi beavatkozást, ha másik fél beszünteti a harctevékenységet. Ekkor azonban a harctevékenység egyoldalúvá válik, és ez már egy más minőség, amely a fegyveres küzdelem – fent leírt – általános törvényszerűségei szerint már nem vizsgálható.

*Gondoljuk meg, milyen különbség volt, például, a második világháborúban a London, vagy a Moszkva elleni német és a Tokió elleni amerikai légitámadás között - Hirosimáról és Nagaszakiról már nem is beszélve. Amíg az első esetekben a légitámadással szemben aktív és viszonylag hatékony légvédelmi rendszer működött, így létrejött a légvédelmi küzdelem rendszere is, addig a japán légvédelmi rendszer, vagy egyáltalán nem működött, vagy, ha működött is, gyakorlatilag nem tudta befolyásolni a légitámadás eredményességét. Könnyen belátható, hogy ha modellünket alkalmazni akarnánk, akkor a Tokió elleni amerikai légitámadás esetében egy olyan rendszert kapnánk, amelyben megvan ugyan a légitámadás és a légvédelem, mint két alrendszer, azonban az egymás elleni kölcsönös harctevékenység hiánya miatt hiányoznának a rendszer belső visszacsatolásai.*

*Hasonlóképpen, gyakorlatilag nem jött létre a légvédelmi küzdelem az 1991-es Öbölháborúban és a koszovói válság idején a Jugoszlávia elleni légicsapások során sem, annak ellenére, hogy az iraki illetve a Jugoszláv légvédelem rendelkezett megfelelő elhárító eszközökkel. Ennek oka az volt, hogy az amerikaiak vezette koalíció légitámadásainak első hulláma olyan nagy erejű pusztító és rádióelektronikai lefogó csapásokat mért az iraki, illetve a jugoszláv légvédelmi rendszerre, amelyek teljesen megbénították annak felderítési és vezetési alrendszerét.*

A légvédelmi küzdelem rendszerének bemeneteit az egyes alrendszerek **saját környezetéből érkező emberi, anyagi, technikai és információs erőforrások képezik.**

A légvédelmi küzdelem rendszerének kimeneteit az egyes alrendszereknek **a másik alrendszer által okozott emberi, anyagi és információs veszteségei, valamint a légvédelem által oltalmazott objektumnak a légitámadás által okozott veszteségei képezik.**

A légvédelmi küzdelem rendszerének belső visszacsatolásai közül a légitámadás alrendszere számára a legfontosabbak azok **a légvédelem alrendszerének egyes elemei, illetve a kijelölt objektum, valamint a semleges környezet által kisugárzott vagy visszavert elektromágneses és akusztikus jelek, amelyek alapján a légitámadás alrendszere információkat (I) szerez az ellenséges, illetve a semleges környezetről.**

- I<sup>o</sup> a kijelölt objektumról;
- I<sup>v</sup> a légvédelem helyzetéről és tevékenységéről;
- I<sup>k</sup> a semleges környezetről (a légköri- és terepviszonyokról, illetve, a navigációhoz szükséges adatokról).

A légvédelem alrendszere számára viszont légvédelmi küzdelem rendszerének belső visszacsatolásai közül a legfontosabbak azok *a légitámadás alrendszerének egyes elemei által kisugárzott vagy visszavert elektromágneses és akusztikus jelek, amelyek alapján a légvédelem alrendszere információkat (C) szerez a légitámadás helyzetéről és tevékenységéről.*

A rendszer belső visszacsatolásainak másik formáját *a légvédelmi beavatkozás (Z) alkotja, amely romboló és lefogó csapások formájában a légvédelem alrendszerének fő kimenetét, illetve a légitámadás alrendszerének nemkívánatos bemenetét, képezi* valamint ide értendők *a légitámadás alrendszerének fő kimenetét képező romboló és lefogó csapások:*

- $Z^o$  ezek alapvetően a kijelölt objektum ellen irányulnak;
- $Z^v$  egy részét azonban a légvédelem áttöréséhez szükséges tevékenységre kell fordítani, ezért egyben a légvédelem alrendszerének nemkívánatos bemenetét képezik.

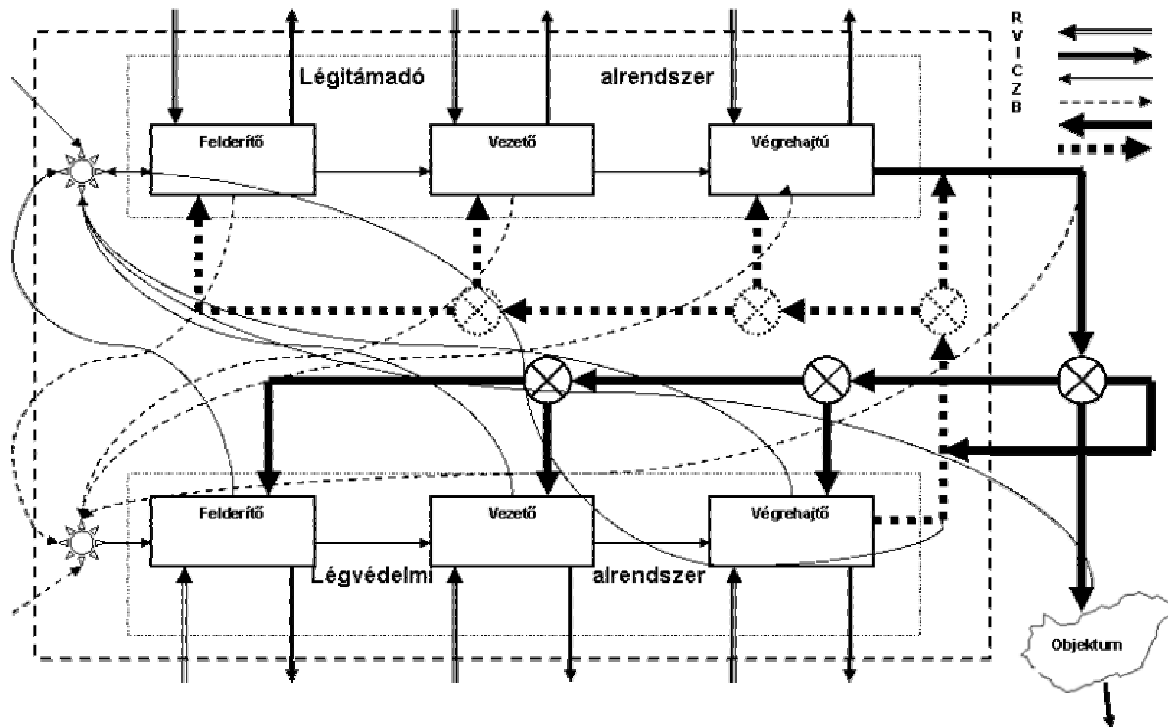
Előadásom címének a digitális hadszíntér határait jelöltem meg, ezért a fentiek tükrében megpróbálom felvázolni, hogyan is lehet megjelölni ezeket a határokat.

A légvédelmi küzdelem akkor válik rendszerré, amikor a két alrendszer között létrejön a kölcsönös – először mindig információs – visszacsatolás. Ennek térbeli határait – például a 3. ábrának megfelelően – a légitámadást és a légvédelmet alkotó eszközöknek, vagy rendszernek a technikai paraméterei, valamint a környezet jellemzői alapján viszonylag egyszerű meghatározni.



2. ábra. A légvédelmi küzdelem térbeli határai

A digitális hadszíntér azonban csak a virtuális térben értelmezhető. Ennek körvonalazását a légvédelmi küzdelem külső és belső kapcsolatainak részletesebb elemzése segítheti – ehhez pedig az alrendszerek „fekete dobozainak” egyre részletesebb kibontása szükséges. A 2. ábrán látható modellnek – a 4. ábra szerinti – egy szinttel részletesebb bontása már közelebb visz ezekhez a határokhoz.



3. ábra. A légvédelmi küzdelem rendszere (2. szint)

Mint fent megállapítottuk, a fegyveres küzdelem maga nem alkot hierarchikus rendszert - és ez érvényes a légvédelmi küzdelemre, mint a fegyveres küzdelem egyik konkrét megvalósulási formájára is. Ugyanakkor, a légvédelmi küzdelem mindkét alrendszere, a légitámadás és a légvédelem "szabályos" hierarchikus rendszer, amely egy, az öt létrehozó akaratnak alárendelve működik. Ezt az akaratot a *vezető* elem, vagy al-rendszer testesíti meg, amely a *felderítő* al-rendszer által megszerzett információk alapján irányítja a konkrét harctevékenységet *végrehajtó* al-rendszerét<sup>1</sup>.

A légitámadás rendszerében a felderítő alrendszert, alapvetően, az aktív és/vagy passzív primer radarokkal, aktív szekunder rádiolokációs saját-ellenség felismerő rendszerrel, rádiófelderítő eszközökkel, valamint optikai és infravörös szenzorokkal felszerelt repülő-, ballisztikus- és űreszközök alkotják. A légvédelmi küzdelem vizsgálni kívánt rendszerének méreteitől függően, a légitámadás alrendszerét alkothatja akár egy repülőgép, akár egy hadászati méretű légi hadművelet valamennyi repülőeszköze. Az első esetben a légi csapást végrehajtó repülőeszköz hordozza a felderítő és a vezető alrendszer elemeit is, az utóbbi esetben viszont az egyes alrendszerek elemei fizikailag és térben is elkülönülnek egymástól.

A légvédelmi küzdelem belső visszacsatolásait a két alrendszer, a légitámadás és a légvédelem kölcsönhatásai alkotják. Ezek kapcsolják össze egymással a két alrendszert. Ezek a kapcsolatok az egyik oldalon az erőforrások hasznosítását jelentik, ezért szükségesek, a másik oldalon viszont, közvetve, vagy közvetlenül veszteségeket okoznak, ezért nemkívánatosak - végeredményben antagonisztikusak. Ugyanakkor, éppen ezeknek a kölcsönhatásoknak a következményeként tekinthetjük kibernetikai jellegű rendszernek a légvédelmi küzdelmet, hiszen ha ezek közül a kapcsolatok közül bármelyik megszakad, az

<sup>1</sup> A továbbiakban ezeket is csak alrendszereknek nevezzük.

magának a légvédelmi küzdelemnek a megszűnését - vagyis, a definiált cél elérését - eredményezi.

A belső visszacsatolásokat – mint láttuk – két, egymással szorosan összefüggő kapcsolatrendszer, az információs kapcsolatok és a kölcsönös harctevékenység alkotja.

Az információs kapcsolatok a légitámadás és a légvédelem között azt a célt szolgálják, hogy az egyes alrendszerek megfelelő adatokkal rendelkezzenek egymásról, illetve a saját tevékenységüket és a szembenálló alrendszer tevékenységét befolyásoló tényezőkről.

A légitámadás, illetve a légvédelem egyes elemeit, csupán helyzetadataik ismeretében csak kis valószínűséggel lehet azonosítani. Ugyanakkor, a légvédelmi beavatkozás, illetve a légicsapásmérés optimalizálására, vagyis, az adott körülmények között a legjobb hatásosságot ígérő harctevékenységi változat kiválasztására csak akkor van lehetőség, ha ismert az adott elem szerepe a légitámadás, illetve a légvédelem rendszerén belül. Ahhoz, hogy egy repülőeszköztől a légvédelem, vagy egy földi radarról a légitámadás el tudja dönteni, milyen szerepet töltsön be a légitámadás, illetve a légvédelem rendszerében, fel kell deríteni információs- és/vagy harctevékenységét is és ezeket az információkat hozzá kell rendelni a helyzetadatokhoz.

Az információs kapcsolatok a légvédelmi küzdelem alrendszerei között szükséges, de nem elégséges feltételét képezik a küzdelem kialakulásának, vagyis a légitámadás és a légvédelem "együttműködésének" a nagy rendszer céljának elérése - önmaga megszűntetése - érdekében. A valóban antagonisztikus kapcsolatot, a szembenálló alrendszer megbénítása érdekében végrehajtott kölcsönös harctevékenység, a támadó légicsapásmérés, illetve a légvédelmi beavatkozás képezi.

A légvédelmi küzdelem bemeneteit a két alrendszer, a légitámadás és a légvédelem saját, eljáró és együttműködő környezetéből érkező erőforrások alkotják. Erőforrás alatt a küzdelem megívásához szükséges anyagi eszközök, információk és emberi tudás összességét értjük.

A légvédelmi küzdelem bemeneteit, az annak alrendszereit alkotó légitámadás, illetve a légvédelem rendelkezésére álló erőforrások alkotják, amelyek az egyes alrendszerek alrendszerei között oszlanak meg:

- Rt1 - a légitámadás felderítő alrendszerének erőforrásai;
- Rt2 - a légitámadás vezetési alrendszerének erőforrásai;
- Rt3 - a légitámadás végrehajtó alrendszerének erőforrásai.
- Rv1 - a légvédelem felderítő alrendszerének erőforrásai;
- Rv2 - a légvédelem vezetési alrendszerének erőforrásai;
- Rv3 - a légvédelem végrehajtó alrendszerének erőforrásai.

A légvédelmi küzdelem kimeneteit a két alrendszer, a légitámadás és a légvédelem, egymásnak okozott, saját veszteségei, valamint az objektum által veszteséggé (V<sub>o</sub>) "transzformált" légicsapások (Z<sub>o</sub>) képezik.

Az alrendszerek veszteségei, természetesen, megoszlanak azok alrendszerei között:

- V<sub>t1</sub> - a légitámadás felderítő alrendszerének veszteségei;
- V<sub>t2</sub> - a légitámadás vezetési alrendszerének veszteségei;
- V<sub>t3</sub> - a légitámadás végrehajtó alrendszerének veszteségei.
- V<sub>v1</sub> - a légvédelem felderítő alrendszerének veszteségei;
- V<sub>v2</sub> - a légvédelem vezetési alrendszerének veszteségei;
- V<sub>v3</sub> - a légvédelem végrehajtó alrendszerének veszteségei;
- V<sub>o</sub> – az objektum veszteségei.

A légvédelemnek a légitámadás elleni beavatkozás eredményességének biztosításához az alábbi információkra van szüksége:

- C<sub>1</sub> - információk az ellenséges repülőeszközök rádiónavigációs tevékenységéről (TACAN kérdezés, rádió-magasságmérés, rádiólokációs terepfelderítés, stb.);
- C<sub>2</sub> - információk a légitámadás felderítő eszközeinek tevékenységéről (rádióelektronikai felderítés);
- C<sub>3</sub> - információk a légitámadás felderítő eszközeinek helyzetéről (radarhordozó repülőeszközök felderítése és követése);
- C<sub>4</sub> - információk a légitámadás vezetési és felderítő eszközeinek információcseréjéről (lehallgatás);
- C<sub>5</sub> - információk a légitámadás vezetési eszközeinek helyzetéről (légi vezetési pontok felderítése és követése);
- C<sub>6</sub> - információk az ellenséges repülőeszközök harctevékenységének vezetéséről (lehallgatás);
- C<sub>7</sub> - információk az ellenséges repülőeszközök helyzetéről (aktív vagy passzív rádió-, infra-, akusztikai-, illetve lézerlokációs és optikai felderítés és követés);
- C<sub>8</sub> - információk a légiellenség csapásmérő tevékenységéről (rakétaindítás, bombavetés, rádióelektronikai csapás).

A légitámadásnak a légvédelem elleni csapásmérés eredményességének biztosításához az alábbi információkra van szüksége:



- I1 - információk a légvédelem felderítő eszközeinek tevékenységéről (aktív rádió- és egyéb radarok kisugárzási adatainak felderítése);
- I2 - információk a légvédelem felderítő eszközeinek helyzetéről (rádió- és egyéb radarok, vizuális figyelőpontok felderítése);
- I3 - információk a légvédelem vezetési és felderítő eszközeinek információcseréjéről (légihelyzet tájékoztatási rendszer lehallgatása);
- I4 - információk a légvédelem vezetési eszközeinek helyzetéről (harcálláspontok, automatizált vezetési eszközök felderítése);
- I5 - információk a légvédelem harctevékenységének vezetéséről (célmegjelölés lehallgatása);
- I6 - információk a légvédelem földi végrehajtó - pusztító és lefogó - elemeinek helyzetéről (repülőterek, légvédelmi rakéta, tüzer és zavaró komplexumok, vadászirányító pontok felderítése);
- I7 - információk a légvédelem beavatkozó tevékenységéről (rakétaindítás, vadászrávezetés, légvédelmi tüzerségi tűz, rádióelektronikai lefogás).

A légvédelmi küzdelem alrendszerei, a légitámadás és a légvédelem, úgy "működnek együtt" a "közös cél", a légvédelmi küzdelem megszűnése érdekében, hogy kölcsönös harctevékenységet folytatnak egymás megbénítására.

A légvédelmi küzdelem során a szembenálló felek különböző csomópontokon képesek beavatkozni, illetve csapást mérni egymásra. Mivel a rendszerek egyes alrendszerei elemeinek pusztítása, illetve a közöttük zajló információcsere lefogása eltérő mértékben befolyásolja az adott rendszer eredményességét, a beavatkozás, illetve csapásmérés különböző formáinak hatásossága is különböző lesz.

*Például, az 1991-es Öböl-háború és az 1999-es Jugoszlávia elleni légicsapások tapasztalatai is igazolják, hogy a légitámadás, vagy a légvédelem egyes végrehajtó elemeinek, vagyis, az egyes csapásmérő repülőeszközöknek, illetve elfogó vadászrepülőgépeknek a megsemmisítése, vagy rádióelektronikai lefogása kevésbé csökkenti a légitámadás, illetőleg a légvédelem, mint rendszer, eredményességét, mint a felderítő és a vezetési alrendszer egyes elemeire irányuló légvédelmi beavatkozás, illetve légicsapásmérés.*

A légvédelmi küzdelem egyik legfontosabb, belső visszacsatolását a légvédelem különböző, az ábrán megjelölt csomópontjaira mért romboló és lefogó légicsapások képezik. Ezek hatásossága függvénye a légvédelemről valamint a környezetről szerzett információknak.

A légvédelem elleni légicsapás-mérések Zv halmazát a légvédelem alrendszerei egyes elemeinek rombolása, illetve azok tevékenységének és a közöttük folyó információcserének a lefogása képezi, amely az ábrának megfelelő felbontásban, az egyes csomópontokra mért légicsapások részhalmazaira bontható:

- Z1 - a légvédelem felderítő eszközeinek lefogása (zavarás, megtévesztés, rádiólokációs álcázás), melynek hatásossága mindenekelőtt a felderítő tevékenységre vonatkozó információktól függ;
- Z2 - a légvédelem felderítő eszközeinek pusztítása (földi telepítésű és légi szállítású rádió- és egyéb radarok, a rádiónavigációs és a műszeres leszállító rendszerek földi berendezései, vizuális figyelőpontok rombolása), melynek hatásossága nemcsak azok helyzetére vonatkozó információktól függ, hanem tevékenységük és a harcvezetési alrendszerrel folytatott információcseréjük felderítése is szükséges az azonosításukhoz;
- Z3 - a légvédelem vezetési, felderítő és navigációs elemei információcseréjének lefogása (zavarás, megtévesztés, kapcsolat megszakítása);
- Z4 - a légvédelem vezetési eszközeinek pusztítása (harcálláspontok, automatizált vezetési eszközök), melynek hatásossága, helyzetadataik mellett, információs tevékenységük felderítésétől is függ;
- Z5 - a légvédelem harcvezetési információs rendszerének lefogása (zavarás, megtévesztés, kapcsolat megszakítása);
- Z6 - a légvédelem végrehajtó - megsemmisítő és lefogó - földi eszközeinek pusztítása (légvédelmi rakéta-, tüzér- és zavarókomplexumok, repülőterek), melynek hatásossága attól is függ, hogy a légitámadás azonosítani tudja-e azokat információs kapcsolataik, vagy, harctevékenységük felderítése alapján;
- Z7 - a légvédelem megsemmisítő tevékenységének akadályozása (levegő-levegő rakétával, megtévesztő és elterelő célokkal, rádióelektronikai lefogással).

A légvédelmi küzdelem másik fontos, belső visszacsatolását a légitámadás rendszerébe történő légvédelmi beavatkozások képezik. Természetesen, ezek hatásossága is függvénye a légihelyzetre, valamint a semleges környezetre vonatkozó, megfelelő információknak.

A légvédelmi beavatkozás, mint az ábrán láthatjuk, a légitámadás főbb csomópontjainál történik, ezért a légvédelmi beavatkozások B halmazát az egyes alrendszerek elemeinek pusztítására, illetve azok tevékenységének és a közöttük folyó információcserének a lefogására irányuló beavatkozások részhalmazai alkotják:

- B1 - az ellenséges repülőeszközök rádiónavigációs tevékenységének lefogása (zavarás, megtévesztés, álcázás), melynek hatásossága, a navigációs tevékenység felderítése mellett, függ a lefogandó repülőeszköz helyzetadatainak ismeretétől is;
- B2 - a légitámadás felderítő tevékenységének lefogása (zavarás, megtévesztés, álcázás), melynek hatásosságát befolyásolja a felderítő tevékenységre és a felderítő eszközök helyzetadataira vonatkozó információk megléte;
- B3 - a légitámadás felderítő eszközeinek pusztítása (radar hordozó repülőgépek fizikai megsemmisítése, illetve rombolása, vagy pályaelhagyásra kényszerítése), melynek hatásossága, helyzetadataik ismerete mellett, felderítő és információs tevékenységükről szerzett információknak is függvénye;

- B4 - a légitámadás vezetési és felderítő eszközei információcseréjének lefogása (zavarás, megtevesztés), melynek hatásossága függ a lefogandó eszközök helyzetadataitól is;
- B5 - a légitámadás vezetési eszközeinek pusztítása (légi vezetési pontok fizikai megsemmisítése, illetve rombolása, vagy pályaelhagyásra kényszerítése), melynek hatásossága szintén függ az információcseréjükre vonatkozó információk meglététől is;
- B6 - az ellenséges repülőeszközök harctevékenysége vezetésének lefogása (zavarás, megtevesztés), melynek hatásosságát a helyzetinformációk megléte is befolyásolja;
- B7 - az ellenséges repülőeszközök feladat végrehajtásának akadályozása (fizikai megsemmisítés, illetve rombolás, vagy pályaelhagyásra kényszerítés), melynek hatásosságát javítja információs és csapásmérő tevékenységének ismerete;
- B8 - az ellenséges repülőeszközök csapásmérő tevékenységének akadályozása (levegő-föld rakéták elleni tevékenység, zavarvédelem, álcázás), melynek hatásossága szintén függ a harcvezetési információk és a csapásmérő eszközökre vonatkozó helyzetadatok ismeretétől.

Természetesen, a digitális hadszíntér határainak meghatározásához bontogathatnánk tovább a fekete dobozokat, vagy megvizsgálhatnánk a fegyveres küzdelem rendszerének más megvalósulási formáit is. Az azonban az eddigi fejtegetések alapján is belátható, hogy mivel a digitális hadszíntér határai az információs robbanással egyre táguló virtuális térben találhatók, minél közelebb megyünk hozzájuk, annál távolabb lesznek.

Köszönöm a figyelmet!

---

<sup>1</sup> URL=<http://www.dtic.mil/doctrine/jv2010/jvpub.htm>

<sup>2</sup> URL=<http://www.au.af.mil/au/2025/>

<sup>3</sup> URL=[http://www.zmne.hu/tudtev\\_uj/szotar/tartalom.html](http://www.zmne.hu/tudtev_uj/szotar/tartalom.html)

<sup>4</sup> Várhegyi-Makkay: Az információs hadviselés alapjai. Egyetemi jegyzet, ZMNE 2001.

<sup>5</sup> Seres György: A fegyveres küzdelem, mint rendszer. Doktori értekezés, 1990.