



Dr. Dudás Zoltán<sup>1</sup> – Dr. Restás Ágoston<sup>2</sup>

## NEMZETKÖZI PÉLDÁK AZ UAV REPÜLÉS EMBERI TÉNYEZŐIT ÉRINTŐ JOGI SZABÁLYOZÁSRA AZ RPAS 2012 KONFERENCIA TAPASZTALATAI ALAPJÁN

### *Kockázatkezelési elvek megvalósulása a szabályozásban*<sup>3</sup>

*A cikk a közelmúltban szervezett RPAS 2012 (Remotely Piloted Aircraft System) apropóján készült. A konferencián képviselte magát minden nagyobb repülési szervezet. Delegált tisztségviselőik bemutatták a szakterületen folyó szabályozói tevékenység megtett és jövőbeni lépéseit, vázolta a fejlődés lehetséges irányait a következő két-három évtizedben. A szerzők a konferencián elhangzott előadások és eszmecsere alapján megkísérik összegyűjteni az ott szerzett tapasztalatokat és összefoglaló áttekintést adni a jelenlegi fejlődési irányokról és elképzelésekről.*

#### **EXAMPLES FOR INTERNATIONAL REGULATIONS ON HF ASPECTS OF UAV OPERATIONS REGARDING TO THE RPAS 2012 CONFERENCE** *Risk management principles in rulemaking*

*This article was born on the apropo of the RPAS 2012 (Remotely Piloted Aircraft System) conference held in Paris. Most of the international organizations sent delegates to the conference so as to represent their ongoing activities on rulemaking and possible future efforts on regulation for the next two or three decades. Authors of the article collecting and summarizing the lectures given during RPAS 2012 conference make an attempt to give an overview on the developments and visions of the UAV HF domain.*

## BEVEZETÉS

Az pilótanélküli légi járművek (UAV) személyzetének szakmai követelmények szempontjából történő vizsgálata több szempontból is aktuális. Egyrészt, a repülés biztonságát leginkább meghatározó humán faktor személyzet nélküli repülés vonatkozásában a jogi szabályozás fókuszába került a világ számos országában. Másfelől a vizsgálat aktualitást adja, hogy az RPAS 2012 konferencia idei programja nagy részben ezt a területet célozta meg. A konferencia kapcsán célunk az, hogy a résztvevők számára közzétett publikációk, valamint személyes konzultáció felhasználásával felvázoljuk az RPA személyzet felkészítésével és engedélyezésével kapcsolatos legjellemzőbb nemzetközi trendeket és eredményeket.

---

<sup>1</sup> PhD, a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001. sz. pályázat, "Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások" Adatintegráció alprogram, A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata c. kiemelt kutatási terület vezetője, [dudas.zoltan@uni-nke.hu](mailto:dudas.zoltan@uni-nke.hu)

<sup>2</sup> PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék, [restas.agoston@uni-nke.hu](mailto:restas.agoston@uni-nke.hu)

<sup>3</sup> Lektorálta: Dr. Palik Mátyás alez; tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszék, [palik.matyas@uni-nke.hu](mailto:palik.matyas@uni-nke.hu)



---

## AZ UAV EMBERI TÉNYEZŐI

Az UAV (Unmanned Aerial Vehicle) a pilótánélküli légijármű, mint eszköz, és mint fogalom mára már széleskörűen ismert és elfogadott a repülésben. Maga a betűszó egyértelműen utal a repülés pilótánélküli voltára, azaz arra a tényre, hogy a fedélzeten nincs személyzet, tehát olyan személy, aki a repülné a légijárművet. A rövidítés ugyanakkor elmulasztja jelezni számunkra azt, hogy a légijármű nem *önállóan*, ember felügyelete nélkül hajtja végre a repülést, hanem igenis az ember, vagyis *pilóta* közreműködésével teszi azt. Való igaz, hogy a fejlettebb pilótánélküli rendszerek, mint például a katonai felhasználású Global Hawk autonómiája a repülési feladatok végrehajtásán túl automatizáltságánál fogva képes még fel és leszállás végrehajtására is. Ugyanakkor, az ilyen szintű önállósággal bíró eszközök esetében is a kezelő személyzet - vagy ha úgy tetszik pilóta - tevékenysége nélkül az eszköz önmaga nem lenne képes a repülésre. Ugyanígy, a számtalan célra felhasznált, részben- vagy egészben távvezérelt légijárművek sem nélkülözhetik az emberi felügyeletet és beavatkozást a repülés során. Mégis, a *pilótánélküli* jelző a repülésben járatlanok számára arra utal, azt sugalmazza, hogy az UAV repülése mentes az emberi beavatkozástól. Sokszor hallható, olvasható a *robotrepülőgép* kifejezés is, mely szintén az előbbi, téves nézetet erősíti. A megnevezés fogalmilag szinte teljes egészében eltávolítja az embert, a pilótát az UAV repülésétől. Ez egyértelmű hiba, hiszen a repülés minden szakaszát a pilóta felügyeli, sokszor a repülés helyétől akár több ezer kilométeres távolságból.<sup>4</sup>

A repülési pályát, a végrehajtandó feladatokat is emberi döntés határozza meg, sőt az UAV autonómiájának szintjétől függően a repülési manővereket is pilóta vezérli a repülés egyes szakaszaiban. A félreértések és tévhitik kivédésére az UAV megnevezést egyre inkább az *RPA* (Remotely Piloted Aircraft) azaz *távírányítású repülőgép* veszi át, mely világosabban és egyértelműen utal a távírányítást végző az ember jelenlétére. Az új megnevezés nem csak azért üdvözlendő, mert kifejezi az emberi láncszem jelenlétét – és így alkalmas az automatizált eszközök elszabadulásától való félelmek csökkentésére – hanem azért is, mert az ilyen eszközöket irányító személyzetet, ha csak fogalmi szinten is, de a pilóták sorába emeli. A távírányítású repülés esetében az emberi tényező akárcsak fogalmi szintű kizárása is olyan tévedés tehát, amely a távírányítású rendszerek legfontosabb és legmeghatározóbb elemét hagyja figyelmen kívül. Ennek ellenére hibás lehet az a nézet is, amely túlságosan az emberi tényezőre koncentrálna. A hétköznapi megfigyelő számára ugyanis egy kisebb méretű RPA-t irányító személy semmi egyéb, mint egy hagyományos pilóta, aki mindössze annyit tesz, hogy látótávolságon belül vizuálisan, azon kívül pedig kamerák és érzékelők felhasználásával irányítja a légijárművet. Ez olyan, mintha a pilóta annak fedélzetén lenne. A nagyobb méretű, nagy távolságból irányított eszközök vezérlőállomása, ahonnan egy időben akár több RPA repülését is ellenőrizhetik, a gyanútlan szemlélő számára a légiforgalmi irányító szolgálatok munkahelyéhez hasonlít és a kezelő személyzet munkája inkább emlékeztethet a légiforgalmi irányítóéra, mint a pilótáéra. Mindkét esetben tehető helyes felismerések az irányító személyzet feladatait illetően.

---

<sup>4</sup> Human Factors of Remotely Piloted Vehicles, Vol 7. xvii-xx- o.



Ha csupán a légi jármű vezérlését, tehát a kívánt repülési paraméterek fenntartását tekintjük, a fenti meglátások akár igaznak is tűnhetnek: az RPA-t vezető pilóta feladatai részben megfeleltethetők a hagyományos pilóta feladatainak. A másik esetben, amikor a nagyrészt autonóm RPA-k irányításáról van szó, az a személyzet munkájának és az annak elvégzéséhez szükséges kompetenciáknak az átfedését mutatja a légiforgalmi irányítók feladataival és az azokhoz szükséges tudással és képességekkel. Felvetődik a kérdés, hogy a személyzet számára valóban csak ennyit jelent-e az RPA irányítása?

Az RPA repülés emberi tényezőinek meghatározásakor nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy az ilyenfajta repülés széles feladatspektruma a repülés mögött álló és ahhoz igazodó komplex emberi-technikai rendszert kíván meg. Ennek csupán egyik eleme a pilóta, a másik a repülést kiszolgáló technikai rendszer, amelyhez a sokrétű feladatokhoz igazodó hasznos teher (payload) például felderítő, megfigyelő, csapásmérő rendszer is párosul. Az emberi elemnek tehát, nem csupán a repülőgép, vagy helikopter *levegőben tartása* a feladata, hanem az RPA fedélzetére integrált számtalan eszköz üzemeltetése és hasznosítása is. Az RPA személyzete így nem csupán egy légi járművet irányít, hanem egy olyan komplex rendszert vezérel, amelynek a légi jármű is a része. Mindezt az általános pilóta és légiforgalmi irányítói ismereteken túl sajátos ismeretek birtokában képes megtenni. A fentiek alapján a RPA üzemeltetése sok szempontból túlmutat a hagyományos repülés hasonló tevékenységein, tekintettel arra, hogy a RPA-t is magába foglaló rendszer jelentősebb része összpontosul egy kézben az RPA pilótájának, vagy parancsnokának kezében, mint a hagyományos légi közlekedés egyes szereplőinek kezében. Ezt az elgondolást tükrözi az ROV (Remotely Operated Vehicle) azaz távműködtetett, vagy üzemeltetett jármű kifejezés is. Az ROV, mint fogalom egyébiránt a felszínen, vagy vízfelszín alatti járművekre is értendő nem csupán repülő járművekre.

A fentiek alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy ha a fogalmat a légi járművekre szeretnénk szűkíteni, ajánlatos az RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) azaz *távirányítású repülőgép-rendszer* kifejezést használni. Ez sokkal pontosabban kifejezi a kezelőszemélyzet feladatrepertoárját, vagyis utal az egész komplex rendszerre, amelynek csupán egyik eleme a hasznos terhet a felhasználás helyéről a célterületre, vagy leszállóhelyre eljuttató platform, vagyis a légi jármű.

## AZ UAV REPÜLÉS JOGI SZABÁLYOZÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

Az UAV alkalmazás napjainkban olyan mértékűvé vált, hogy a szakterület fejlődése és komplexitása szinte követhetetlen. A sokféleség, mely egyre inkább jellemezi a pilótánélküli repülést, nem csak magára az eszközre, hanem a felhasználás módszereire és feltételeire is igaz. Ennek megfelelően a pilótás repüléssel bekövetkező konfliktusok és egyáltalán a repülés biztonsága érdekében eszközöket üzemeltető szervezetekkel, magukkal a repülést támogató berendezésekkel szemben is egységes követelményrendszer kidolgozása vált szükségessé.

A repülés regionális és világszervezetei részéről komoly szándék mutatkozik az RPA személyzet és egyáltalán az UAV repülés integrálására a hagyományos repülés szabály és köve-



telmény rendszerébe. Az ICAO Cir 328<sup>5</sup> jelzésű kiadványa kiemelkedő jelentőségű dokumentum. Az távirányítású repülést a repülés egy új ágazataként azonosítja, mely méreténél és fejlettségénél fogva a repülés rendszerének új, egyenrangú elme. Integrációja elkerülhetetlen feladat, melyhez az ICAO komoly iránymutatás ad a világ országai számára. Emellett Európa egyes országai megelőzve a nagy szervezeteket, saját útjukat járva önálló nemzeti szabályozásokat készítenek elő. A nagy szervezetek mellett megjelennek olyan, leginkább az iparág képviselőit tömörítő csoportosulások, amelyek nem csupán az eszközök fejlesztésében, de az egységes szabályok kidolgozásában is részt kívánnak vállalni. Így, az eszközök és alkalmazási módok fejlődése elsődleges módon hat vissza a normák megalkotására, jóllehet ennek a folyamatnak az iránya ellenkezőleg is értelmezhető: általában a jogi keretek időben megelőzik az alkalmazást. Ebben az esetben azonban az eszközök rohamos fejlődése kényszeríti ki a szabályozási hiányosságok felszámolását. A szabályozásban tapasztalható „útkeresés” az iparág és tudományos kutatás támogatásával minden bizonnyal eljut az UAV biztonságos alkalmazásához szükséges *elegendő* szintre a következő években. A repülést hivatásszerűen űző, valamint az azt támogató tevékenységeket végző személyzet a légiközlekedés legtöbb területén meghatározott követelményrendszer keretei közt végzik feladataikat. Ezeknek a szabályozók szintjén megjelenő elvárásoknak a megalkotásával a szabályozó testületeknek és szervezeteknek az a célja, hogy humán oldalról képesek legyenek garantálni egy olyan alkalmassági (közbiztonsági, egészségügyi, szakmai képzettségi, jártassági etc.) minimumot, amelynek megfelelően a repülésben tevékenykedők munkája teljesíti az elvárt szintű magas minőséget. Ez egyben a repülés biztonsági szintjének bizonyos szintű garanciáját is jelenti az emberi tevékenység oldaláról, hiszen a felsorolt követelményeknek való megfelelést a hatóságok időről-időre megvizsgálják.

A szabályozás azonban nem lehet egysíkú abban az értelemben, hogy a pilótánélküli repülést differenciáltan kell kezelnie, hiszen a repülés célja, módja, eszközei és személyzete magán a szakterületen belül is más és más jellemzőkkel bír, amelyeket a szabályok megalkotásánál mindenképp figyelembe kell venni. Ellenkező esetben a kidolgozott követelmények alkalmazhatatlanok lesznek az UAV repülés minden területének lefedésére.

## AZ RPA (UAV) SZEMÉLYZETTEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEKEL KAPCSOLATOS HIPOTÉZISEK

### **Az UAV ágazatának differenciálódása**

Az UAV repülés fejlődése tagadhatatlan és bár a távirányítású repülés térnyerése csupán néhány évtizedre nyúlik vissza, mára úgy tűnik, hogy az UAV hasonló utat jár be, mint hajdanán a pilótás repülés. Hasonlóan repülés kezdeteihez, – amikor a légi járművekre a korlátozott felhasználási kör és viszonylagos technikai, szabálybeli kidolgozatlanosság volt jellemző, – az UAV repülés esetében is ugyanazok a problémák figyelhetők meg.

A technikai fejlődés kimagasló ezeknél az eszközöknél és a rájuk jellemző felhasználási kör

---

<sup>5</sup> ICAO Circular 328 Unmanned Aircraft Systems 2012. iii. o.



is mára már kiszélesedett. Ugyanakkor a jogi szabályozás nehezen birkózik meg a repülésnek ezzel a viszonylagosan új formájával. Az UAV alkalmazás feladat spektrumának kiszélesedése az eszközök és feladatok ágazatokra válásához vezetett. Az ágazatok jellemezői alapvetően az eszközök jellemzőitől (méret, hasznos teher, irányítási mód, meghajtási mód, hatótávolság, felszereltség etc.) függenek. Ám az alkalmazás sokfélesége mára már megkívánja a személyzet differenciálódását is, hiszen egy kisméretű és hatótávolságú eszköz, valamint egy nagy magasságban és nagy távolságba repülő eszköz irányítása, a fedélzeten hasznos teherként hordozott felderítő eszközök felhasználásával együtt a rendszer kezelőitől nyilvánvalóan eltérő felkészültséget igényel. Az eszközök üzemeltetéséhez szükséges személyzet képzését és engedélyezését (engedély kategorizálás) célszerű a különböző ágazatok (micro, nano, BVLS, közepes, nagy UAV) komplexitásához igazítani. (1 sz. táblázat)

Megnevezés	Acro.	Hatótáv (km)	Rep. magasság (m)	Rep. időtartam (óra)	Felszálló tömeg (kg)
Nano	ua.	$\leq 1$	100	$\leq 1$	$\leq 0,025$
Micro	ua.	10	250	1	$\leq 5$
Mini	ua.	10	150-300	$\leq 2$	$\leq 30$
Close range (kis hatótávú)	CR	10-30	3000	2-4	150
Short range (rövid hatótávú)	SR	30-70	3000	3-6	200
Medim range (közepes hatótávú)	MR	70-200	5000	6-10	1250
Medim range endurance (közepes hatótávú, megnövelt repülési időtartam)	MRE	$\geq 500$	8000	10-18	1250

Szerk.: Szerzők, RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 193. o. nyomán

1. táblázat Az UAV kategóriái

## Az UAV személyzet és a követelmények differenciálódása

Az UAV személyzetével szembeni követelmények tehát az UAV repülés ágazatokra válása miatt csak részben egységesíthetők. Felmerül tehát a kérdés, mi legyen az UAV személyzettel szembeni egészségügyi, képzettségi, gyakorlati jártassági feltételek meghatározásának kiinduló pontja. Amennyiben az „UAV pilóta” feladatát hivatásszerűen látja el, és/vagy tevékenysége bármilyen hasznot szolgáltat (kereskedelmi repülés, állami célú légitözlekedés), illetőleg a hagyományos légforgalommal egyazon légtérben repüli a légitűrművet, célszerűnek tűnik a pilótás légitözlekedés személyzete esetében alkalmazott szabályokból kiindulni. A fentiekből következően kérdésként fogalmazódik meg, hogy valóban lehetséges-e ezekkel a meglévő kategóriákkal leírni és meghatározni egy hasonló, de alapjaiban mégis eltérő repülési forma szabály környezetét és működését?



## NEMZETKÖZI PÉLDÁK AZ UAV PILÓTÁK KÉPZETTSÉGI KÖVETELMÉNYEINEK KOCKÁZAT ALAPÚ MEGHATÁROZÁSÁRA

### Az ausztrál példa

Az ausztrál jogi szabályozás mintegy tízéves múltra tekint vissza. A 2002-ben napvilágot látott *CASR Part 101* szabályzó volt hivatott jogi kereteket teremteni az egyre növekvő pilóta nélküli repülés számára. Ezzel kívántak alapot adni az RPA-k kereskedelmi repülésbe való hosszú távú integrációjához a teljes ausztrál légtérben.

A *CASR Part 101* három RPA kategóriát írt le. Ezek: a Micro (100 kg MTOM alatt); az S, azaz kis RPA-t (100 és 150 kg MTOM között); valamint az L, azaz nagy kategória (150 kg MTOM és felette). A szabályzó a nyilvánvalóan nagyobb repülésbiztonsági kockázatot jelentő L kategóriára koncentrál és az RPA személyzet vonatkozásában csak kevésbé kidolgozott ajánlásokat tartalmaz. Megállapítja, hogy az RPA rendszerek gyors fejlődése és sokszínűsége miatt nem lehetséges az összes RPA kategória személyzetére egységes követelményeket alkotni, hiszen némelyik közülük ugyan részben egységesíthető, mások viszont különlegesek és csak egy bizonyos kategóriához, vagy alkalmazáshoz szükségesek. Egységesként értelmezték például az orvosi alkalmasság követelményét, ahol a fizikai fittség mellett, fontosnak tartották, hogy a közúti járművezetőkhez hasonlóan az RPA pilóta is tartózkodjon alkohol, stimulánsok és drogok használatától.

Ami a pilóták kiképzését illeti, a *CASR 101* elméleti és gyakorlati képzést írt elő. Az elméleti képzés (ground training) felölelte a repülési aerodinamikát, a repülőgéprendszereket, a navigációt, meteorológiát, légtérismereteket, repülési szabályokat, rádiófóniát, valamint a vészhelyzetek kezelését, azzal a kikötéssel, hogy az oktatóknak a tantárgyaknak megfelelő képzettséggel és gyakorlattal kell rendelkezniük. A gyakorlati képzésre vonatkozó előírások szimulátoros képzést is magába foglaló repülő kiképzést fogalmaztak meg, mely során a lehetséges alkalmazási körülmények között, a légijármű teljes működési paraméterein belüli jártasságra kell szert tenni, ide értve természetesen a vészhelyzetek kezelését is.

A szabályozásról elmondható, hogy a képzettségi és jártassági követelményeket a repülési körülmények és módok összetettségéhez, illetőleg az azok generálta kockázat szintjéhez igazítva határozta meg. Így, a kisebb kockázatot eredményező, nem lakott területek fölötti repülés személyzetével szembeni elvárások kisebbek, mint például az IFR szabályok szerint légi közlekedést folytató légijárművek irányítóinál. Ennek megfelelően a személyzet engedélyezésének alapjául szolgáló szóbeli és írásbeli, valamint gyakorlati vizsga (ellenőrző repülés) terjedelme és tartalma a felhasználás körülményeinek megfelelően differenciálták.

A szabályozás fejlesztése egy többéves program keretében napjainkban is folyik. A revízió célja a szabályozás pontosabbá tétele, valamint az olyan nemzetközi szabályozásokkal való harmonizációja, mint például az ICAO Circular 328 című kiadvány.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 127. o.



## Az Egyesült Királyság szabályozási rendszere

A brit UAV szabályozás céljaiban megegyezik a világ számos országának közös céljával, nevezetesen azzal, hogy pilótánélküli repülést a lehető legbiztonságosabb módon integrálják a hagyományos légiközlekedés rendszerébe úgy, hogy közben a távirányítású eszközök felhasználásának rugalmassága és hatékonysága megmaradjon. Mindemellett további cél a létező jogi keretek között ekvivalens, de mégis a brit sajátosságokhoz igazodó módon szabályozni a repülés ezen formáját. A sajátos szigetországi megközelítés négy alapelv mentén építi ki szabályait. Ezek a következők:

- az UAV-t méretétől függetlenül légi járműnek kell tekinteni;
- az UAV irányítását –jóllehet a távolból- pilóta végzi;
- az UAV-t a repülés során nem illetik különleges kiváltságok és automatikus légtérfelhasználás joga;
- az UAV kezelése a légiforgalmi irányítás szempontjából nem különbözhet a hagyományos légi jármű kezelésétől<sup>7</sup>.

Ezek az alapelvek a *CAP722* „Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace” című dokumentumban is visszaköszönek. Az UAV személyzet számára mindegyik alapelvnek fontos jelentése van. Az UAV légi jármű, melyet pilóta vezet; a légtér a hagyományos légi járművekhez hasonló módon használja, s a légiforgalmi irányítás számára egyazon elbánásban részesül, mint a hagyományos légi járművek.

Mindez az UAV pilóta számára annyit jelent, hogy a légiközlekedésben való részvétel képzettségi, jártassági és egyéb feltételeinek minden bizonnyal meg kell egyeznie a hagyományos légi járművek pilótáival szemben támasztott követelményekkel. Ám ez nem minden esetben van így. A brit szabályozás ugyanis finoman differenciál az UAV pilóták között, annak megfelelően, hogy a repülési mód milyen mértékű kockázatot generál. A kockázat alapú megközelítés alapvetően a veszélyeztető légi jármű energiatartalma (tömege), a légtérfelhasználás módja (elkülönített, nem elkülönített), és irányítási jellemzői (látóhatáron belüli, vagy kívüli művelet), alapján tesz különbséget. Ennek megfelelően alacsony és magas kockázati kategóriákat állít fel, és a kockázat csökkentésének céljából, a kockázat emelkedésével a személyzetrel szembeni követelményeket emeli.

A két kockázati kategória közül az alacsony (0-val jelölt kategória) esetében a felsorolt tényezők közül legalább egy esetében kockázat enyhítő tényezőt vesz számításba, ezért a személyzettel szembeni követelmények viszonylagosan alacsonyak. A magasabb (1-el jelölt) kockázati kategória esetében a meghatározó tényezők egyikében sem vehető figyelembe kockázat-enyhítő tényező. Ekkor a személyzettel szembeni követelmények megegyeznek a hagyományos pilótákkal szembeni követelményekkel.

Ha tehát az RPA tömege a brit Légiközlekedési Hatóság (CAA) által meghatározott felszálló tömeghatár alatt van, vagy elkülönített légtérben repül, vagy a légi jármű irányítása látóhatáron belül (500 m vízszintes, 400 m függőleges távolság) történik a repülés az alacsonyabb kockázati kategóriába esik, így a személyzet képzése a hagyományos pilótához képest alacsonyabb.

<sup>7</sup> RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 139. o.



---

Ellenkező esetben a képesítésnek a hagyományos pilótáéval megegyezőnek kell lenni.<sup>8</sup>

A felszálló tömeg vonatkozásában a szabályozás 4 kategóriát különböztet meg. Az első, 7 kg alatti kategóriába eső RPA személyzetének az alacsonyabb (0. kategória) kockázati szinten nem szükséges képesítéssel rendelkeznie.

Abban az esetben viszont, amikor kockázat enyhítő tényező nem áll fenn (1. kategória) a szabályozás speciális *BNUC-S* (Basic National UAS Certificate, S kategória) kis UAV irányítására feljogosító engedélyt megszerzését írja elő. A speciális UAV pilóta engedély bevezetése előtt ebben az esetben elegendő volt repülőklubokban megszerezhető modell repülőgép irányítására feljogosító képesítés. Fontos előrelépést jelentett a BNUC engedély bevezetése, hiszen az azonnal két kategóriában (BNUC-S; BNUC) teremtette meg a személyzettel szemben támasztott követelmények érvényesülését és hatósági ellenőrzését

A második 7 és 20 kg közötti, valamint a harmadik 20 és 150 kg közötti kategóriákba eső légi járművet irányító RPA pilóta képesítési követelménye míg az alacsonyabb kockázati szinten csupán a BNUC engedély, addig a magasabb kockázati szinten már Kereskedelmi Pilóta Engedély (CPL). Az említett kategóriáknál nagyobb tömegű RPA irányításához kockázati szinttől függetlenül CPL vagy magasabb szintű hagyományos pilóta engedély szükséges. Ebben az esetben a pilóta engedély támasztotta feltételek mellett az adott RPA irányítási módjának megfelelő típus jogosítás megszerzése is szükséges, mely igazolja, hogy az engedély birtokosa az adott irányítási módban megfelelő jártasságot szerzett. Így a szabályozás összesen hat kategóriát különböztet meg az irányítási módnak megfelelően a direkt irányítástól egészen az autonóm (felügyeleti) irányításig. A kategóriákra alapvetően a teljességre törekvés jellemző, hiszen az irányítási kategóriák (direkt, fél-automatikus, automatikus, autonóm) mellett, kitér a légi jármű irányításához szorosan nem kapcsolódó szenzor irányításra is, mely jogosítás a pilótaengedélyben feltüntetésre kerülhet.

Az említett engedélyek, tehát a 2008-ban bevezetett BNUC és kategóriái, valamint a CPL UAS jogosítással rendelkező kategóriái a légiközlekedési hatóság előtti vizsgával szerezhetők meg. A vizsga elméleti és gyakorlati részből áll, mely keretében elméleti ismeretekről és gyakorlati jártasságról kell számot adni. A BNUC esetében az elméleti vizsga tárgykörei a hagyományos pilótaengedélyek követelményeihez hasonlóan felölelik a légi jog, a meteorológia, a légi jármű ismeret, a navigáció, a repülési eljárások és kommunikáció, valamint a repülésbiztonság, ezen belül a humán faktor témaköreit. Mindemellett a jelöltnek egyéb alkalmassági feltételeknek is meg kell felelnie, mint például az alsó korhatár (18 év), vagy az egészségügyi alkalmasság.

A vizsgára való felkészítés, egyáltalán a szakterülettel kapcsolatos képzést hatósági feljogosítás alapján az *EuroUSC* (European Unmanned System Centre) mint képző szervezet végzi.<sup>9</sup> A BNUC engedély 2010 óta nem csupán Angliában, hanem más országokban is megszerezhető. Az engedélyezés és vizsgáztatás rendszerét és követelményeit 2012-ben Belgium, Írország és Hollandia is átvette.

---

<sup>8</sup> CAP 722 Unmanned Aircraft System Operations in UK 5/4

<sup>9</sup> [http://www.eurousc.com/documents/LUASS\\_011\\_web.pdf](http://www.eurousc.com/documents/LUASS_011_web.pdf)





## Franciaország UAV szabályozási rendszere

Francia szabályozás a távirányítású repülés vonatkozásában 2007 óta létezik. A jogalkotó a szabályok megalkotásánál alapvetően három területre koncentrált, nevezetesen a modellrepülés személyzetével szemben támasztott követelményekre, a légialkalmassági követelményekre és a UAV légtérfelhasználásával kapcsolatos követelményekre. Mára világossá vált, hogy a távirányítású repülés nagyobb és újfajta kockázat megjelenést hozhat a francia légtérben, ezért korábbi modellrepüléshez kapcsolódó szabályokkal a repülési ágazat egésze nem fedhető le, tehát új, tágabb érvényű szabályozásra van szükség. Ennek kidolgozására komoly erőfeszítéseket tesznek. Alapvetően az egyre növekvő ágazat igényeihez igazodva az egyszerűséget, a rugalmasságot célozzák meg alapvetően a légialkalmasság, a pilóta engedélyek, valamint az üzemeltetők engedélyezése területén.<sup>10</sup>

Az korábbi alapelveknek megfelelően a 25 kilogrammnál kisebb tömegű repülőmodell kis magasságú repülését (150 m alatt) kevésbé tartották kockázatosnak a légiközlekedés szereplőitől való viszonylagos elszigeteltsége miatt, hiszen a katonai repülés kivételével azok rendszerint nagyobb magasságban repülnek. Ugyanakkor kockázatosnak vélték az ilyen tömegű légi járműveket a lakosság számára, hiszen lezuhanásuk esetén komoly károkat okozhatnak. Mindkét tényező figyelembe vételével a 25 kg alatti tömegű légi járművek esetében alapvetően nem voltak megkötések a légialkalmasság, a légtérfelhasználás és a pilótaengedélyek területén. Bár az ilyen légi járművek repüléséhez engedélyekre nem volt szükség, a légialkalmasság feltételeit, valamint a pilóta elméleti tudását ellenőrizték.

Az új szabályozás, melynek bevezetése küszöbön áll, már komolyabb elvárásokat fogalmaz meg. Négy kockázati kategóriát (S 1-4), szóhasználatukban „forgatókönyvet” (scenario) állít fel kockázati kritériumok alapján, melyek alapja a légi jármű pilótától való függőleges és vízszintes távolsága, a légi járműnek a embercsoportoktól való távolsága, valamint a légi jármű felhasználási köre (megfigyelés, légifotózás etc.). A kockázat alapú megközelítés különbséget tesz továbbá a légi jármű tömegét illetően is. A kategorizálás ennek alapján 7 kategóriát különböztet meg. Az A és B kategóriát a repülőmodelleknek tartják fenn, ezekre a korábban bemutatott feltételek érvényesek. A további kategóriák, melyek már valódi UAV kategóriáknak tekintendők, tömeg alapján öt csoportba sorolják a légi járműveket, melyek közül négy érdemel említést szabályozási szempontból. A D kategóriába a 2 kg alatti tömegű, az E kategóriába a 2 és 25 kg közötti, az F kategóriába a 25 és 150 kg közötti, míg az G kategóriába a 150 kg össztömeg feletti légi járművek esnek. A kategóriákról elmondható, hogy az A és B kategóriás eszközökkel ellentétben, ezen légi járművek mindegyikével végezhető gazdasági tevékenység. Az D kategória feletti csoportba sorolt légi járművek vezetését csak megfelelő elméleti és gyakorlati tudással rendelkező pilóta végezheti.

Képesítése legalább a magánpilóta engedélynek (PPL) vagy annál magasabb engedélynek megfelelő kell, hogy legyen. A 25 kilogrammnál nagyobb tömegű légi járművek (E,F,G kategória) pilótáinak a légiközlekedési hatóság előtt gyakorlati vizsgát kell tenniük, beleértve a repülési feladatkörhöz tartozó speciális gyakorlati tudást is, melyet a légi jármű üzemeltetője igazol.

<sup>10</sup> RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 133. o



További szabály a S4 kockázati elemek fennállása de, S2 fenn nem állása esetén, tehát amikor a repülés gazdasági céllal, lakott település, vagy embercsoportok feletti légtérben, 50 méternél nagyobb magasságon és 1 kilométernél nagyobb körön belül történik, a pilóta képzéséhez (PPL, CPL etc.) 100 órányi parancsnok pilóta szerepkörben lerepült időt, továbbá 20 repülési órányi UAV gyakorlatot is igazolni kell.<sup>11</sup> A UAV pilóta engedélyezésének rendszere meglehetősen összetettnek tűnik, ugyanakkor az alapelveknek, nevezetesen a rugalmasságnak megfelelően, mindemellett a legmesszebb menőig figyelembe veszi a repülési kockázatok csökkentését az ágazatban.

## ÖSSZEGRZÉS

Egy olyan új repülési ágazat kifejlődésekor, mint amilyen a távirányítású repülés egy sor probléma merül fel. Ezek közül a legfontosabb a biztonság kérdése, melyet úgy kell garantálni, hogy az a hagyományos repülés rendszerét ne veszélyeztesse, ugyanakkor teret engedjen az új repülési ágazat fejlődésének is. Mára az UAV repülés oly mértékűre növekedett, hogy a hagyományos repülési rendszerrel való harmonizációja és integrációja elkerülhetetlen és sürgető feladattá vált. Ez a szabályok, az alkalmazás, a légialkalmasság, az engedélyek és követelmények összehangolását jelenti, a többi közt a jogi szabályozás eszközeivel. A legfontosabb alapelv, melyet a szabályozó szervezetek követnek a biztonság garantálása. Ha biztonságról van szó, akkor nem kerülhető el a kockázat felmérése sem, ez pedig egyértelmű módon vezet el a szabályozás kockázat alapú meghatározottságáig. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a kockázati elemek számba vétele és értékelése útján történik a szabályozás megalkotása, mely így híven szolgálja a biztonság céljait. A bemutatott példák ezt hivatottak bizonyítani a biztonság egy területén az emberi tényezővonatkozásában. A példák mindegyike akár a hazai szabályozás megalkotásában is használható elemeket tartalmaz. Ugyanakkor, ha a nemzetközi szintre tekintünk ki, kijelenthető, az UAV személyzet számára az engedélyek kölcsönös elismerése és elfogadása érdekében közösségi szinten megalkotott keretszabályokra van szükség. Ugyanakkor teret kell engedni a nemzeti szabályozásnak is, hiszen a különböző országok eszközparkja, lehetőségei, és alkalmazási sajátosságai ilyenfajta rugalmasság nélkül nem érvényesülhetnének.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Nancy J. Cooke, Heather L. Pringle, Harry K. Pedersen, Olena Connor : Human Factors of Aviation, Elsevier 2006, ISBN 978-0-7623-1247-4, xvii-xx- o.
- [2] ICAO Cir 328 Unmanned Aircraft System Operations in UK 5/4
- [3] MAS, Calude: Remotely piloted Aircraft regulatory context, RPAS 2012 konferencia előadás
- [4] RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 127. o; 133. o; 139. o.; 193. o.
- [5] [http://www.eurousc.com/documents/LUASS\\_011\\_web.pdf](http://www.eurousc.com/documents/LUASS_011_web.pdf)

---

<sup>11</sup> Claude Mas: Remotely piloted Aircraft regulatory context, konferencia előadás



Dr. Bottyán Zsolt<sup>1</sup> – Dr. Wantuch Ferenc<sup>2</sup> – Tuba Zoltán<sup>3</sup> – Hadobács Katalin<sup>4</sup> – Jámbor Krisztián<sup>5</sup>

## REPÜLÉSMETEOROLÓGIAI KLÍMA ADATBÁZIS KIALAKÍTÁSA AZ UAV-K KOMPLEX METEOROLÓGIAI TÁMOGATÓ RENDSZERÉHEZ<sup>6</sup>

*A modern repülésmeteorológiai támogatás két alapvető pillérré épül. Egyrészt dinamikus előrejelzési modellekre, amelyeket a rövidtávú tervezés és a végrehajtás során használnak, másrészt a klimatológiai adatokon alapuló statisztikai összegzésekre és modellekre, amelyeket elsősorban a hosszú távú tervezés és napjainkban már a végrehajtás során használt ultra-rövid távú előrejelzéseken keresztül hasznosítanak. Ez indokolta egy olyan klimatológiai adatbázis kialakítását, amely a további statisztikai alkalmazások megfelelő alapjául is szolgálhat. Kiemelten igaz mindez a pilóta nélküli repülőeszközök meteorológiai támogatásának terén, ahol a standard eljárások kidolgozása is egy jövőbeli feladat. A kialakított új adatbázis teszt verziója működőképes, a jelentősebb szisztematikus hibák kiszűrésre kerültek. Középtávú célunk olyan, a fuzzy logikán és analóg helyzetek kiválasztásán alapuló előrejelző rendszer adaptálása és fejlesztése, amely alkalmas döntéstámogató eljárás lehet a UAV-k meteorológiai támogatásában is.*

### **CREATION OF A NEW CLIMATIC DATABASE FOR AVIATION METEOROLOGICAL SUPPORT SYSTEM OF UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAVs)**

*The modern aviation meteorological support has two fundamental parts. The first one is the numerical weather prediction model, which is used during the short term planning processes and the operations itself. The second part consists the statistical overviews and models based on climatological data. It accounted for the creation of a climatic database which can be an appropriate basis of new statistical approaches and models. This is increasingly true on the field of meteorological support of unmanned aerial vehicles, where the standard operational procedures are before construction. The test version of the new database is in good working order, the larger systematic errors are eliminated. Our middle term goal is the adaptation and development of a fuzzy-logic based analog forecasting system, which can be an appropriate decision aid in meteorological support of the UAVs.*

## BEVEZETÉS

A repülésmeteorológiai előrejelzés az általános meteorológiai előrejelzésekhez képest lényegesen nagyobb pontosságú és részletesebb prognózist kell, hogy szolgáltatson a felhasználók számára. Ezek a térben és időben is leszűkített repülőtéri előrejelzések általában kódolt vagy szöveges formában készülnek, és a hazai valamint nemzetközi szabályoknak, szabványoknak megfelelő pontosságot kell tartaniuk. Éppen ez a térbeli és időbeli leszűkítés, vagy megfogalmazhatnánk úgy is, hogy a növekvő felbontás, eredményezi azt, hogy az előrejelzések ké-

<sup>1</sup> százados, egyetemi docens, NKE Katonai Repülő Tanszék, bottyan.zsolt@uni-nke.hu

<sup>2</sup> hatósági meteorológus, Nemzeti Közlekedési Hatóság, wantuch.f@gmail.com

<sup>3</sup> százados, PhD hallgató, NKE Katonai Repülő Tanszék, meteorológiai csoportparancsnok, MH 86 Szolnok Helikopter Bázis, tubazoltan.met@gmail.com

<sup>4</sup> hadnagy, meteorológus tiszt, MH. Geoinformációs Szolgálat, katalin.hadobacs@gmail.com

<sup>5</sup> informatikus, NKE, jambor.krisztian@uni-nke.hu

<sup>6</sup> Lektorálta: Bíróné Dr. Kircsi Andrea, egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, kircsi.andrea@science.unideb.hu



szítése során nem elég a szinoptikus skálájú befolyásoló tényezőket figyelembe venni. [1] A pontos prognózisok készítéséhez az előrejelzőnek részletes információkkal kell rendelkeznie az előrejelzés térbeli tartományának esetünkben, a repülőtér lokális környezetének mikro- és mezo-skálájú időjárását befolyásoló tényezőiről, klimatikus sajátosságairól. [2] A repülőtereken folyamatosan keletkező meteorológiai megfigyelések repülési szempontból való feldolgozása és adatbázisba rendszerezése, egy újfajta tudásbázis kialakítását jelenti. [3] Ezt a tudásanyagot, amit nyugodtan hívhatunk tapasztalatnak, egy elkötelezett, azonos szolgálati helyen dolgozó előrejelző képes évek, évtizedek alatt megszerezni, viszont az információ számára sem rendszerezett, tetszőlegesen lekérdezhető adatként áll rendelkezésre. A fentiek alapján elmondhatjuk, hogy a repülésmeteorológiai előrejelzésben, az általános meteorológiai előrejelzésekhez képest még nagyobb szerepe van az adott szinoptikus tapasztalatának a megfelelő minőségű prognózisok készítése során, amit egy megfelelően kialakított repüléscentrikus meteorológiai adatbázis hathatósan tud támogatni.

Általános definíció szerint adatbázis alatt az azonos minőségű (jellemzővel rendelkező) adatok valamely célszerűen strukturált, szisztema szerinti tárolását értjük, amelyet az adatbázis lekérdezésére és szerkesztésére alkalmas szoftvereszköz kezel. A jelenlegi hazai repülésmeteorológiai gyakorlatban sem a katonai, sem pedig a civil szegmensben nem áll rendelkezésre olyan, a repüléshez kapcsolódó releváns meteorológiai információkat tartalmazó adatbázis, amely a korábbiakban megfogalmazott definíciónak teljes mértékben megfelelne. A Magyar Honvédségnél például a METAR táviratokban rögzített adatok központi tárolása csak a táviratok szintjén valósul meg, azaz az egyedi meteorológiai paraméterek lekérdezésére, visszakeresésére nincsen lehetőség.

Kiemelten igaz mindez a pilóta nélküli repülőeszközök esetében, ahol a repülések meteorológiai támogatásának hazai eljárásrendje szinte teljes egészében hiányzik, noha számos országban intenzíven dolgoznak ezen a területen. [4][5] Kanadában például Hansen vezetésével olyan analóg, statisztikai adatokon alapuló előrejelző módszert alkalmaznak, amelynek adaptálása és továbbfejlesztése a hazai repülésmeteorológiai támogatás minőségét és ezen keresztül a repülésbiztonságot is jelentősen növelhetné. [10][11] Egy összetett, teljes adatbázis létrehozásával lehetőség nyílik az egyes repülőterek komplex, repülés-klimatológiai leírásának elkészítésére, a meteorológiai támogatást segítő statisztikák kidolgozására és alkalmas statisztikai módszerek bevezetésére.

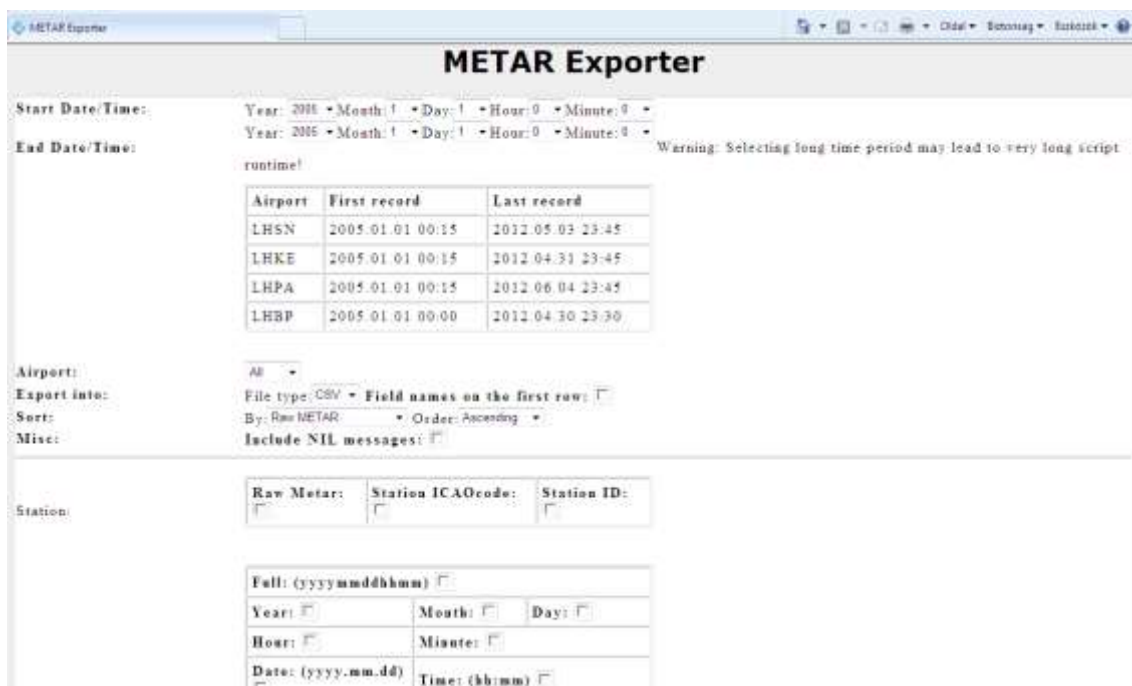
## AZ ADATBÁZIS TECHNIKAI HÁTTERE

A kialakítandó adatbázis adatai nem elemi értékeként álltak rendelkezésre, ezért az információk előfeldolgozása megkerülhetetlen feladat volt. Első lépésben a táviratok formájában rendelkezésre álló repülésmeteorológiai információkat kellett feldolgozni. A METAR adatok feldolgozásához szerver oldali script nyelvet használtunk, azon belül is a méltán kedvelt PHP-t. Bár így némileg lassabb a feldolgozás egy platformhoz kötött natív kódot használó programhoz képest, de az adatok folyamatos frissítése könnyebbé válik, hiszen a szerver automatikusan megteheti azt a kevésbé forgalmas időszakokban. Ezen kívül a platform függetlenség is fontos szempont volt, hiszen így elég egy web böngésző a futtatáshoz. A fejlesztés is a szerver platformjától nagyban eltérő rend-

szeren történt, de az adaptálás gyors és zökkenőmentes volt. A futás során a program végigbongé-  
szi a lehetséges távirat sorokat, azokat összeilleszti táviratokká, paraméterekre bontás után javítja  
az esetleges hibákat, ellenőrzi az adatok értelmezhetőségét, majd az adatbázisba illeszti őket.  
Természetesen időközben osztályozásra is kerülnek a táviratok aszerint, hogy szerepelnek-e már  
az adatbázisban, és ha igen, akkor tartalmazznak-e többlet információt a meglévőkhöz képest.  
Minden adatbázis kialakításának sarkalatos pontja az adatbázisba kerülés előtti adatok hiba szerin-  
ti szűrése. A meteorológiai táviratok először egy nagyon komoly hibakorrekció esnek át, ami az  
elírásokat, tagolási hibákat, stb. korrigálja. A következő lépésben, egy paraméterenkénti ellenőr-  
zés következik, amely megvizsgálja az adott paramétert, annak értelmezési tartománya és függő-  
ségi viszonyai (pl.: szélerősség-szélleőkés) alapján. Az ellenőrzés eredményéről azonnal informá-  
ciót kapunk a fontossági osztályoknak megfelelően (error, warning, notify), amik külön naplózás-  
ra is kerülnek, segítő a későbbi vizsgálatokat.

Az adatok tárolására MySQL adatbázis motort használtunk. [7] Ez egy egyszerű, de gyors és  
rugalmas adatbázis kezelő, amit gyakran megtalálhatunk a webes portál oldalak motorjától  
kezdve komoly, nagy forgalmú, óriás alkalmazások alapjáig bezárólag. Könnyű használható-  
ság, megbízhatóság és jó rendelkezésre állás jellemzi és emellett jól skálázható.

Az adatbázis egy nyilvánosan elérhető, Debian Linux alapú szerveren fut, „szabványos”-nak nevez-  
hető Apache – PHP – MySQL környezetben. [8] Az ideiglenesen használt teszt gép egy szerény  
konfigurációt tartalmaz, de megfelelő optimalizálások után elfogadható teljesítményt nyújt. A vég-  
leges változat azonos szoftver-környezettel egy sokkal jobb teljesítményű szerveren fut majd.



**METAR Exporter**

Start Date/Time: Year: 2011 • Month: 1 • Day: 1 • Hour: 0 • Minute: 0  
 End Date/Time: Year: 2015 • Month: 1 • Day: 1 • Hour: 0 • Minute: 0  
 Warning: Selecting long time period may lead to very long script runtime!

Airport	First record	Last record
LHSN	2005-01-01 00:15	2012-05-03 23:45
LHKE	2005-01-01 00:15	2012-04-31 23:45
LHPA	2005-01-01 00:15	2012-06-04 23:45
LHBP	2005-01-01 00:00	2012-04-30 23:30

Airport: All  
 Export into: File type: CSV • Field names on the first row:   
 Sort: By: Raw METAR • Order: Ascending  
 Misc: Include NIL messages:

Station: Raw Metar:  Station ICAOcode:  Station ID:

Full: (yyyy-mm-ddhhmm)   
 Year:  Month:  Day:   
 Hour:  Minute:   
 Date: (yyyy-mm-dd)  Time: (hh:mm)

1. ábra Részlet a METAR Exporter web-es lekérdező felületéről

Az adatok egy weblapon keresztül tölthetőek le, ahol beállítható, hogy milyen paraméterekre  
van szükség. A weblap mind szerver, mind kliens oldali kommunikációt (AJAX) használ a  
lekérdezési adatok feldolgozására és a kért adatok generálására. [9] Az adatok többféle for-  
mában is lekérdezhetők (csv, txt) és további célformátumok integrálása is várható a közeljő-

vőben (nyílt dokumentum formátumok).

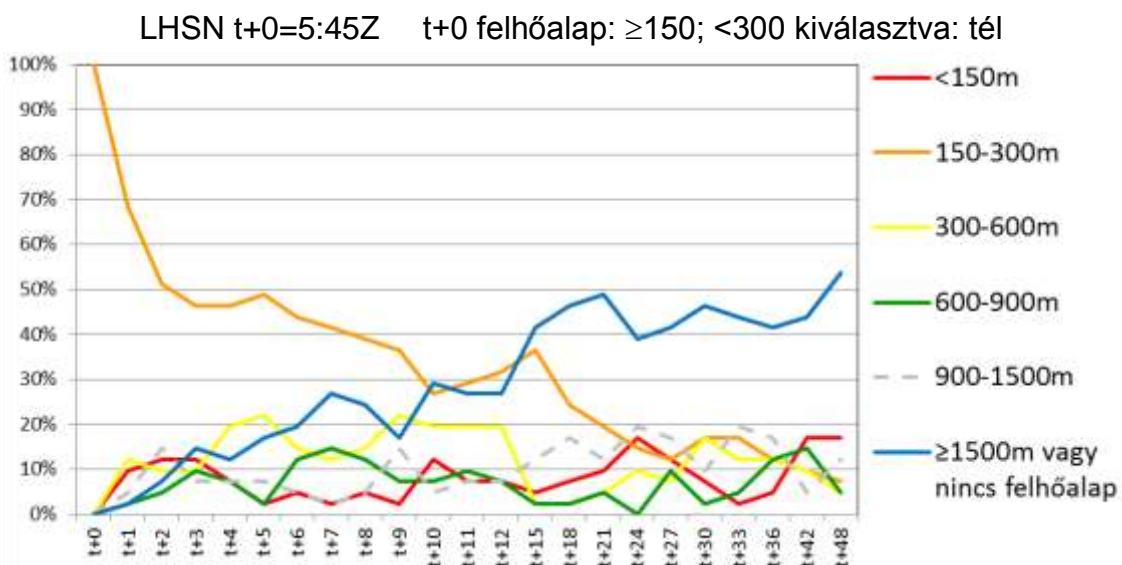
Az adatbázis elsődleges célja, hogy egy minél teljesebb, időben folyamatos, paraméter szintű bontásban megvalósított adattár legyen, ahonnan minél egyszerűbben és minél többféle szempont szerint, rugalmasan lehessen adatokat lekérdezni. Az adatok elérésével kapcsolatban pedig az a cél, hogy azt interneten keresztül bárhonnán elérhetően meg lehessen tenni. Az 1. ábrán látható egy részlet a jelenleg már használatba került adatbázis lekérdező felületéről.

Gyakorlatilag a METAR-okban megtalálható, összes paraméter alapján lehet keresni az adatbázisban, tetszőlegesen megadott időszakra vonatkozólag. Az adatok könnyebb felhasználhatósága érdekében egy adatot többféle összeállításban is lekérhetünk: a dátum például elérhető év, hónap, nap bontásban és összevont formában is.

Természetesen szükség volt az adatbázis lekérdező aprólékos tesztelésére is. A lekérdező programot és az adatokat párhuzamosan teszteltük, hogy informatikai és meteorológiai szempontból is vizsgáljuk az adatok helyességét. Ez magában foglalta a különböző szempontok szerinti szűrőpróbaszerű ellenőrzést és a célirányos módszeres ellenőrzéseket is. A tesztelés során számos hibát (pl.: hiányzó és duplikált adatok, helytelenül kiolvasott értékek, stb.) találtunk, amelyek javításra kerültek.

## EREDMÉNYEK

A létrehozott adatbázis segítségével időközben elkészültek a katonai repülőterek repülés-klimatológiai leírásai. A több száz oldalas dokumentumok az általános leíró részekén kívül olyan statisztikákat is tartalmaznak, amelyek a hazai gyakorlatból eddig szinte teljesen hiányoztak. Így szerepelnek benne a repülőtér és a repülőeszközök üzemben tartása szempontjából lényeges, általánosnak mondható felhőalap és látástávolság együttes előfordulási statisztikáin túl, olyan összegzések is – a teljesség igénye nélkül, – mint például a feltételes relatív és a feltételes rákövetkezési gyakoriságok adatai.[6]

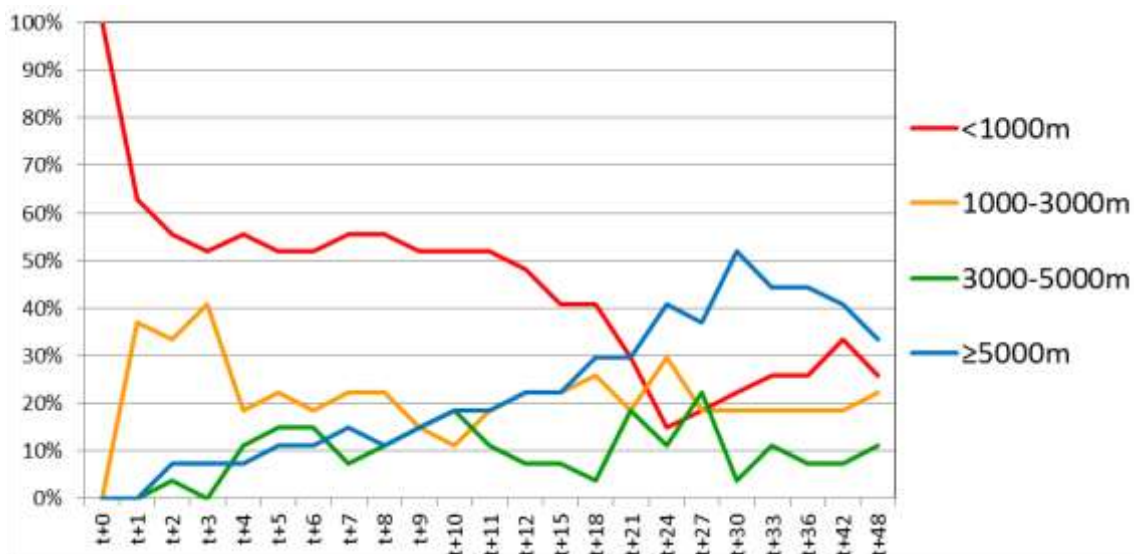


2. ábra A felhőalap kategóriák adott feltételek melletti relatív gyakoriságai a szolnoki repülőtéren (LHSN) a téli időszakban. Kiindulási feltételek: 5:45 UTC és 150-300 m felhőalap.

A 2. ábrán az összes olyan, a téli hónapokban előforduló időjárási szituációnak a relatív gyakorisági adatai szerepelnek, amikor a 05:45Z-s METAR táviratban a felhőalap elérte a 150 métert, de kisebb volt 300 méternél. A vízszintes tengely  $t+x$  jelölései a kiindulási időponttól mért időbeli eltérést mutatják órában. A példaként bemutatott ábrán látható, hogy az esetek körülbelül 50%-ban 11:45Z-ig 300 méter alatt maradt a felhőalap. Mindez egy tapasztalt szinoptikusnak várhatóan nem meglepő, de a nem szakmai felhasználók (Pl. UAV pilóták, kezelők) és a kezdő, kevesebb tapasztalattal rendelkező előrejelzők számára biztosan hordoz új információkat. Természetesen az éven belüli helyzet, a kiindulási időpont, a paraméterek kezdő értékei és a vizsgálati kategóriák szabadon megválaszthatók, így a produktumok számának és tulajdonságainak csak a felhasználói fantázia szab határt. A parametrizálhatóságnak köszönhetően az egyes produktumok az üzemeltetési előírásokhoz, határértékekhez igazíthatók, így például a különböző pilóta nélküli repülőeszközök (UAV-k) differenciált igényei is kielégíthetők. Az ábrán szemléltetett statisztikai szcenárióhoz hasonló produktumok már a műveletek tervezési folyamata során felhasználhatók és segítségükkel a tényleges végrehajtásra vonatkozóan különböző forgatókönyveket lehet kidolgozni.

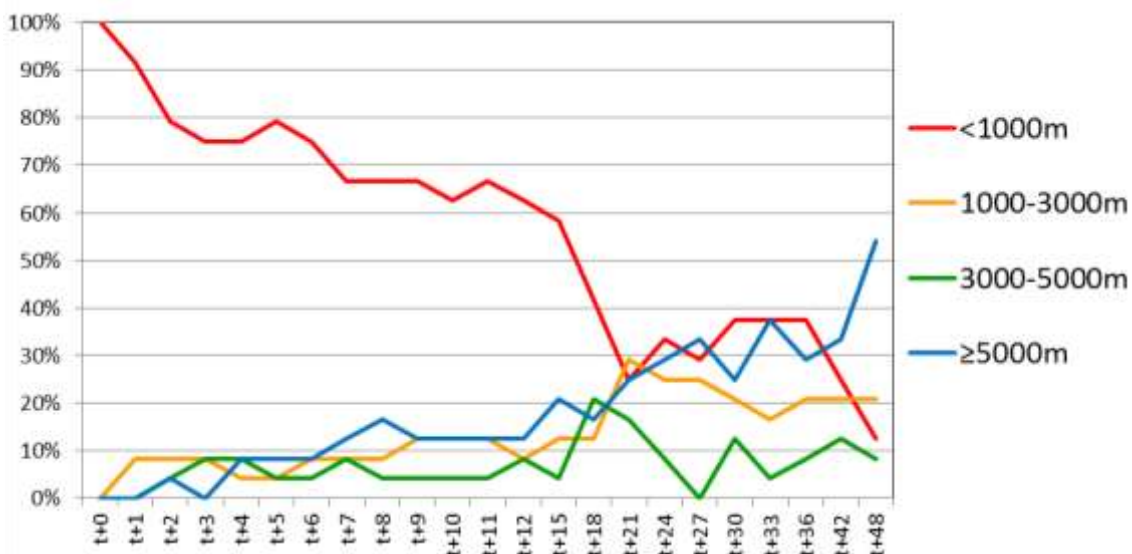
A következőkben tekintsünk át néhány, a téli hónapok alapján elkészített hasonlóan értelmezhető látástávolság ábrát! Ezek bemutatásával az a célunk, hogy rávilágítsunk arra, hogy az azonos értékekből induló szituációkat milyen erős mértékben határozza meg a kiindulási időpont napon belüli helyzete. Az egyes ábrák között mindössze 3 óra telt el, ez mégis jelentősen befolyásolta a kiindulási látástávolságtól eltérő kategóriák meneteit. Mindez nyilvánvalóvá teszi azt a tényt, hogy az elkészített statisztikák nem „csupán” operatív használatra, hanem kutatási célokra is alkalmasak. A leszűrt konzekvenciák segítségével ugyanis például az analog szituációk kiválasztásán alapuló statisztikai előrejelző módszerek tagsági függvényeinek objektivitása növelhető.

LHSN  $t+0=11:45Z$   $t+0$  látástávolság:  $\geq 0$ ;  $<1000$  kiválasztva: tél



3. ábra A látástávolság kategóriák adott feltételek melletti relatív gyakoriságai a szolnoki repülőtéren (LHSN) a téli időszakban. Kiindulási feltételek: 11:45 UTC és 1000 m alatti látástávolság.

LHSN t+0=14:45Z t+0 látástávolság:  $\geq 0$ ; <1000 kiválasztva: tél



4. ábra A látástávolság kategóriák adott feltételek melletti relatív gyakoriságai a szolnoki repülőtéren (LHSN) a téli időszakban. Kiindulási feltételek: 14:45 UTC és 1000 m alatti látástávolság.

A 3. ábrán látható kiindulási szituáció általában egy tartósan fennmaradó, az éjszakai vagy a kora reggeli órákban képződött köd folyamányaként áll elő. A napi menettel való javulásnak a kezdeti néhány órában van a legnagyobb realitása és ez meg is látszik a magasabb látástávolság kategóriák görbéin. Kezdetben egy viszonylag gyors, nagyarányú javulás indul meg, ami az éjszakai órákig monoton folytatódik, és csak ott mutat stagnálást. Mindemellett kiemelt figyelmet érdemel, hogy az 1 km alatti látástávolság az esetek felében késő éjszakáig fennmarad és az aránya csak másnap nappal kezd szignifikánsan csökkenni.

A 4. ábra nagyobb fennmaradási aránnyal ugyan, de hasonló képet mutat az 1 km alatti látás tekintetében. A többi kategória esetében azonban esetenként rendkívül eltérő képet kapunk. Markáns, gyors, nagyarányú javulás nem látható és az 5 km-t legalább elérő látástávolság kategória már 4 órával a kiindulási időpont után a második leggyakoribbá válik. A fentiek magyarázata az, hogy a nap ezen szakaszában nem tipikus a köd kialakulása, azaz az alacsony látástávolság korábban kialakult permanens ködből származik. A kiindulási időpont azonban már elég közel van a napnyugtához, ahhoz, hogy a tipikus nappali javulást előidéző folyamatok már ne lehessenek meghatározóak. Ebben a szituációban javulást általában olyan érdemi ok idézhet elő (pl.: jelentős szélerősödés, hidegfront érkezése, stb.), ami dinamikájából adódóan jelentős látástávolság növekedést okoz. Ez okozhatja az 5 km feletti látástávolság gyakoriságának relatíve gyors növekedését is.

A fentiekben példaként bemutatott eredményekkel arra igyekszünk rávilágítani, hogy a létrehozott adatbázis segítségével kialakított produktumok felhasználási lehetőségei milyen széleskörűek és hogy ezek mennyire érzékenyek a kiindulási paraméterek egyes értékeire. Mindez ugyanis jelentősen befolyásolja a nem szakmai felhasználók által való alkalmazási lehetőségeket és rámutat arra, hogy akár a legtapasztaltabb előrejelző számára is hasznos eszközök lehetnek az egyes statisztikák a meteorológiai biztosítás során.





## FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK, TERVEK

Az adatbázis létrehozásával az egyértelmű cél az, hogy egy olyan rendezett, lekérdezhető adat együttes jöjjön létre, amelynek az operatív használatával – legyen a felhasználó szakképzett, gyakorlott meteorológus, egy pilóta nélküli repülőeszköz kezelője vagy akár a repülési feladat tervezéséért felelős parancsnok –, a repülések biztonságos végrehajtása repülésmeteorológiai szempontból jobb minőségben legyen biztosítható. Nyilvánvalóan a lekérdezhető adat együttes alatt nem csupán a nyers adatok egyszerű lekérését értjük, hanem az adatok felhasználásával készült összegzések, leírások, valamint a korábbiakban bemutatotthoz hasonló, parametrizálható produktumok, statisztikák elérését is. Az egyszerű lekérdezést meghaladó, hozzáadott értékkel rendelkező és utófeldolgozást nem igénylő produktumok kidolgozását megkezdtuk a hozzá tartozó célfelület kialakításával együtt. Terveink szerint ezeknek a parametrizált lekérése webes felületen lesz végrehajtható, amelynek megvalósítása a közeljövőben fog megtörténni. Ennek az opciónak a Visual Basic alatt kialakított teszt verziója már működőképes, fejlesztése és tesztelése folyamatban van. Az adatbázis folyamatos építésével, karbantartásával pedig a rendelkezésre álló adatsorok hossza fogja garantálni az előállított statisztikák és az azokra épülő új eljárások pontosságának növekedését.

Az adatbázis folyamatos bővítés alatt áll. Folyamatban van az automatikus METAR frissítés üzembe helyezése, amivel 1-2 nap késéssel, de mindig friss adatokkal töltődik fel az adatbázis. A késő esti órákban ütemezett feladatként történik a frissítés. Ezen felül a METAR táviratokra épülő adatbázis hamarosan kiegészítésre kerül a SYNOP táviratok adataival, hogy még teljesebb és pontosabb legyen az adathalmaz.

A kiépített teljes adatbázis segítségével a jövőben egy ultrarövidtávú, analógiás elven alapuló előrejelző módszert szeretnénk adaptálni és fejleszteni, amely a közvetlen döntéshozatal támogatására mind szakmai, mind parancsnoki, mind pedig egyszerű repülőeszköz üzemeltetői szinten alkalmas. [10] Az eljárás alapjául, az analóg időjárási szituációk kiválasztásához a fuzzy halmazok és logika elméletét kívánjuk felhasználni, amely a megfelelő szakértői ún. tagsági függvényekkel a nemzetközi szakirodalmi vonatkozások alapján ígéretes eredményeket generálhat. [11]

## ÖSSZEFOGLALÁS

A repülésmeteorológiai támogatás hatékonyságának növeléséhez és a modern kori kihívások teljesítéséhez elengedhetetlenül szükségessé vált egy repülésmeteorológiai adatokon alapuló adatbázis kialakítása. Ez a megfelelő számítástechnikai háttérrel megvalósításra került. Az adatokhoz való hozzáférés felhasználóbarát webes felületen keresztül lehetséges, melynek bővítése az utófeldolgozást nem igénylő produktumokkal és a tetszőlegesen parametrizálható lekérdezésekkel folyamatban van. Az adatbázison alapuló első eredmények alátámasztották az elvégzett munka szükségességét, hiszen mind felhasználói, mind pedig kutatói oldalon jelentős távlati perspektívák nyílnak meg.

A publikáció a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 „Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások”, pályázat keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] SÁNDOR Valéria – WANTUCH Ferenc: Repülésmeteorológia. Tankönyv pilóták és leendő pilóták számára. Második javított kiadás, Folium Nyomda, Budapest, 2005.
- [2] World Meteorological Organization – No. 770: Methods of interpreting numerical weather prediction output for aeronautical meteorology., Technical Note No. 195., 79-85.
- [3] International Civil Aviation Organization (ICAO): Meteorological Service for internationale air navigation, Chapter 4–6., 2011.
- [4] PALIK Mátyás: A pilótánélküli repülő eszközök alkalmazásának sajátosságai nemzeti légtérben. Repüléstudományi Közlemények, Különszám I., 2001.
- [5] David I. KNAPP, J. RABY, E. MEASURE, R. C. BROWN: U.S. Army Research Laboratory White Sands Missile Range, New Mexico and V. Gupta U.S. Army Corps of Engineers, Topographic Engineering Center, Alexandria, Virginia: A weather decision aid for Unmanned Aerial Vehicle missions, 12th Conference on Aviation Range and Aerospace Meteorology, 2006.  
[http://ams.confex.com/ams/Annual2006/techprogram/paper\\_100935.htm](http://ams.confex.com/ams/Annual2006/techprogram/paper_100935.htm)
- [6] Daniel S. WILKS: Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. International Geophysics Series Volume 100, Third Edition, 2011.
- [7] Lynn BEIGHLEY – Michael MORRISON: Agyhullám: HP & MySQL. Kiskapu Kiadó, Budapest, 2009.
- [8] Rob FLICKINGER: Linux bevetés közben. Kiskapu Kiadó, Budapest, 2003.
- [9] Kris HADLOCK: Webalkalmazások fejlesztése Ajax segítségével. Kiskapu Kiadó, Budapest 2007.
- [10] Bjarne K. HANSEN: A Fuzzy Logic–Based Analog Forecasting System for Ceiling and Visibility. Weather Forecasting, Vol. 22, 2007, 1319–1330.
- [11] Bjarne K. HANSEN: Analog forecasting of ceiling and visibility using fuzzy sets, 2<sup>nd</sup> Conference on Artificial Intelligence, American Meteorological Society, 1-7., 2000.



Palik Mátyás Csaba<sup>1</sup>

## VADÁSZREPÜLŐGÉPEK AUTOMATIZÁLT RÁVEZETÉSE VOZDUH-1M RENDSZERBEN III.<sup>2</sup>

*A tanulmány témája, a VP-11M automatizált vadászrávezető komplexum bemutatása, a rajta végzett harci munka ismertetése. A komplexum „eredetének” tárgyalása után, bizonyos alrendszerek harcászati-technikai bemutatása következik. A dolgozat fő részében sor kerül a harcászati munka gyakorlati alkalmazásának bemutatására, valamint a rendszer lehetőségeinek az értékelésére. Megvizsgálom, hogy speciális harcászati helyzetekben mennyire módosultak az alapvető eljárások, végül összegzem a tapasztalatokat melyek a szolgálatban eltöltött idő alatt összegyűltek. Munkámhoz különböző szabályzatokat és kézikönyveket használtam fel, valamint interjúkat folytattam egykor a komplexumon szolgáló szakemberekkel.*

### **AUTOMATED FIGHTER CONTROL IN THE VOZDUH-1M SYSTEM**

*The topic of my study is the introduction of the VP-11M automated fighter-control system, and the description of its combat work. After the discussion of the system's origins, I show some sub-systems, and their tactical-technical data. In the main part of the article, I demonstrate the combat work's practical application, as well as the evaluation of the system's potential. I examine the changing of the basic method's, during special combat situations. After all, I summarize the experiences, which were gained during the service time. I used several original manuals and handbooks for my work, furthermore I interviewed experts, who previously worked on this system.*

## VADÁSZREPÜLŐGÉPEK LÉGI CÉLOKRA TÖRTÉNŐ AUTOMATIZÁLT RÁVEZETÉSE VP-11M RENDSZERREL

A honi vadászrepülő légi célokra való rávezetését a vadászirányítók a „hagyományos”, szem-mérték utáni rávezetés módszerével hajtották végre egészen az '50-es '60-as évek fordulójáig. Ekkor jelentek meg azok a berendezések, amelyek segítségével munkájukat gyorsabbá, pontosabbá, könnyebbé tudták tenni. A várható ellenség repülőerőinek nagyarányú harcászati-technikai fejlődése, illetve az alkalmazott eljárások változása miatt a légvédelmi erők, azon belül a vadászrepülő csapatok vezetését-irányítását is automatizálták. A SZU-ban<sup>3</sup> kifejlesztett, majd később a VSZ<sup>4</sup> tagországokban is rendszeresítésre került az alapvető harcászati-hadműveleti szintű automatizált vezetési és adattovábbító rendszer a VOZDUH-1. Ennek 6 alrendszeréből kettő, az APN-1(M) és az ARL-1(M) volt felelős a vadászrepülőgépek automatizált célravezetéséért. Ezek a berendezések adták az alapját a VP-11(M) komplexumnak, amelyet több harcászati szintű légvédelmi vezetési komplexumban is integráltak, illetve hozzácsatoltak. Később az automatizált vezetési rendszerek újabb generációi (Vektor, Szenyzezs) is képesek voltak vadászrepülőgépek

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem- Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, palikmatyi@hotmail.com

<sup>2</sup> Lektorálta: Dr. Palik Mátyás alez; tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

<sup>3</sup> Szovjetunió

<sup>4</sup> Varsói Szerződés

automatizált rávezetésére, azonban nem a VP–11M-mel, hanem saját számítógépek segítségével. A számítógépek a korábbiakhoz képest jelentős mértékben kiterjesztették az alkalmazás lehetőségét, illetve pontosabbá, gyorsabbá tették az összetett elfogási feladatok megoldását.

Hazánkban a VP–11 komplexumokat honi rt.<sup>5</sup> századoknál helyezték el ott, ahol rendszeresítve volt a VP–02M komplexum. Ezek a századok egy rt. zászlóaljhoz tartoztak, melynek harcálláspontja általában a vadászrepülő ezredekkel együtt települt. Vadászrepülő ezredenként 5–6 rt. századdal lehetett számolni, melyek közül kettő–három volt ellátva VP–11M-mel felszerelt vadászirányító ponttal. (A többinél csak hagyományos rávezetést folytattak). A komplexumok technikai lehetőségei –mind a számító–megoldó berendezés, mind a LAZUR vonal–biztosították, hogy országunk fölött mindenhol lehetett automatizált rávezetést folytatni, úgymond „fehér foltok” nem voltak. Főleg ha azt vesszük, hogy egy komplexum, nagyjából 350–szer 350 km–es négyzet alakú terület felett irányíthatott, látható, hogy jelentős átfedések is voltak az irányítópontok között.

Magyarországra az első berendezések a '60-as évek közepén érkeztek. Az első vadászrepülőgép, amely alkalmas volt az automatizált rávezetésre a MiG–21PF volt. A modernizált (M) VOZDUH összetevők, nem egyszerre érkeztek meg, pl. a VP–11M is hamarabb rendszerbe állt, mint pl. a VSZ–11M.<sup>6</sup>

## 1. A VP–11M komplexum összetétele, rendeltetése és harci lehetőségei

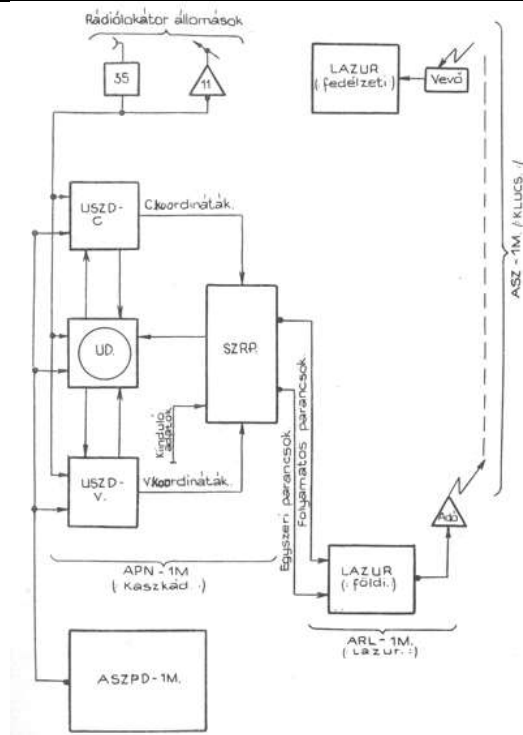
A VIP<sup>7</sup> rendeltetése, hogy biztosítsa a számára kijelölt légtérben a vadászrepülőgépek irányítását valamint azok célravezetését. A vadászirányító ponton elhelyezett VP–02M és VP–11M komplexumok az alábbi harcászati feladatok megoldását tették lehetővé:

- harctevékenység végrehajtását az előljáró VOZDUH–1M rendszerhez tartozó komplexumokkal felszerelt– harcálláspontokról kapott utasítások alapján;
- előzetes megfigyelői számítások végrehajtását;
- egy időben 2 vadászrepülőgép vagy kötelék automatizált rávezetését 2 célra illetve célcsoportra, (azonkívül harcfeladat után átirányítást másik légi célra), amennyiben fel vannak szerelve LAZUR–(M) fedélzeti rádióvonallal berendezéseivel. Valamint vadászrepülőgépek irányításának átadását–átvételét együttműködési rendszerben;
- az elfogó vadászrepülőgépek bevezetését a leszálló repülőtér irányító berendezéseinek tevékenységi zónájába a harcfeladat befejezése után;
- elsődleges rádiólokációs információk vételét és ábrázolását a helyi rádiólokátoroktól;
- másodlagos rádiólokációs információk vételét és ábrázolását;
- az irányító és rávezető parancsok küldését az elfogó vadászrepülőgépek fedélzetére, telemechanikus rádióvonalon (LAZUR);
- harc feladatok és parancsok vételét, telekód csatornán keresztül az előljáró harcálláspontoktól;
- valamint „hagyományos” összeköttetés és híradás létesítése (hangosbeszélővel) az előljáró és alárendelt csapatokkal, és a vadászrepülőgépekkel. [1]

<sup>5</sup> Rádiótechnikai

<sup>6</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

<sup>7</sup> Vadászirányító pont.



1. ábra Az adatáramlás elvi folyamata a VP-11M rendszerben<sup>8</sup>

A fenti lehetőségekhez képest, hazánkban annyiból volt más a helyzet, hogy a VP-11M komplexum előjáró harcálláspontján, tehát a vadászpilóta ezredeknél nem volt rendszeresítve a VP-04M komplexum, ezért automatizált csatornán nem kaphattak harcfeladatot. A célok elosztását az ezredmegfigyelő végezte, egy asztali indikátorról, ő közvetlenül a váltásparancsnoknak volt alárendelve, aki a konkrét elhatározást hozta meg. A vadászirányító pontok, tehát elő szóban, (hangosbeszélőn vagy telefonvonalon) kapták meg az utasításokat és az előzetes megfigyelői számítások adatait is.<sup>9</sup>

Az rt. szd.<sup>10</sup> és a vele települt VIP automatizált komplexumait stacioner és mobil változatban lehet telepíteni (hazánkban csak az utánfutó elhelyezés valósult meg). [1] A vadászpilóták irányítását és légi célokra történő rávezetését végre lehet hajtani:

1. a helyi rádiólokátor állomásokról érkezett elsődleges rádiólokációs információk felhasználásával: Ezek az adatok a VP-02M komplexumhoz csatlakoztatott első és második csoportba tartozó, három készlet távolságmérő rádiólokátor állomás valamelyikétől érkehetnek. A vett elsődleges rádiólokációs információk ábrázolása az automatizált munkahelyek indikátorain történt. Az első csoport bemenetére két távolságmérő (alapvető és tartalék) rádiólokátor állomás volt csatlakoztatva, amelyek általában centiméteres hullámtartományúak. A második lokátorcsoport bemenetére egy távolságmérő rádiólokátor állomás volt csatlakoztatva, amely méteres, vagy deciméteres hullámtartományú lehet. Az első és második lokátorcsoportba tartozó egy-egy távolságmérő

<sup>8</sup> Forrás: VOZDUH-1M Automatizált irányító rendszertechnika és szakismeret, Ábraalbum: p11.

<sup>9</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

<sup>10</sup> Század

rádiólokátor állomás működhetett egyidőben.

- az automatizált vezetési és adattovábbító rendszer telekód csatornáin érkezett másodlagos rádiólokációs információk felhasználásával. (Elvi, tartalék lehetőségként lehetett rá számítani.): A másodlagos rádiólokációs információk az előjáró harcállásponttól és a csatlakoztatott kismagasságú rt. századoktól érkeztek a VP-02M komplexumra és az automatizált munkahelyeken kerültek ábrázolásra, az ábrázolás egyezményes jeleinek megfelelő formulárok szerint. [1]

Az ábrázolt információ megnevezése	Az információ ábrázolásának formulárja	Az ábrázolt információ tartalma	Az információ ábrázolásának módszere
1	2	3	4
A csatlakoztatott kismagasságú rádiótechnikai századoktól érkezett lokációs célok formulárjai	.□2	A 2. kismagasságú rádiótechnikai századtól érkezett IDEGEN állami hovatartozású légi cél	Egyszeri alkalommal az információ megújításakor
	.+1	Az 1. kismagasságú rádiótechnikai századtól érkezett SAJÁT állami hovatartozású lokációs cél	
	.□3	A 3. kismagasságú rádiótechnikai századtól érkezett pelengálással követett aktív zavart alkalmazó légi cél	
A VP-02M komplexum kezelői által követésre vett lokációs célok formulárja	.□	IDEGEN állami hovatartozású légi cél	Folyamatosan villog a követésre vétel pillanatától a követés befejezéséig
	.+	SAJÁT állami hovatartozású lokációs cél	

2. ábra Példa: az indikátorokon megjeleníthető formulárokról<sup>11</sup>

Igaz sok esetben nem lehetett elkerülni, a másodlagos adatok felhasználásától mindig is idegenkedtek a megfigyelők. Bizonyos késés mellett jelentős pontatlansággal érkeztek (esetenként 5–10 km-es hibával), így használatuk nemhogy felesleges volt, a megfigyelőknél érvényben volt egy parancs, amely megtiltotta a rávezetést másodlagos adatokról. Előzetes számításoknál lehetett őket igénybe venni, de csak nagyon hozzávetőleges értéként, pl. a cél közepes sebességét és a körülbelüli tartózkodási helyét lehetett meghatározni. Ha rendelkezésre álltak ilyen adatok, a készültségben lévő vagy az őrző vadászoknak hozzávetőleges tájékoztatást lehetett nyújtani. Abban a pillanatban, ahogy a célok beértek a saját lokátorok felderítési zónájába, az adatokat onnan kellett venni és felhasználni, a nagyságrendekkel nagyobb pontosság miatt. Fontos feltétel volt még, hogy a vadászok és a cél jelét, lehetőleg ugyanaz a lokátor kövesse.<sup>12</sup>

A VIP VP-11M komplexuma működhetett „*ügyeletes üzemmódban*” és „*teljes bekapcsolás üzemmódban*”.

<sup>11</sup> Forrás: RT/117 Szakutasítás: p52.

<sup>12</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.



Az „*ügyeletes üzemmódban*” való működés esetén azokat a berendezéseket kellett bekapcsolni és működtetni, amelyek biztosították az előljáró harcállásponttól telekód információs csatornán kiadott harcfeladatok vételét és ábrázolását (mint tudjuk nálunk ez a lehetőség nem volt adott). Abban az esetben, ha az előljáró harcállásponttól a VIP részére harcfeladat érkezett, be kellett kapcsolni az 54. számú utánfutójában lévő berendezéseket és a rávezetéshez szükséges híradó eszközöket. Az „*ügyeletes üzemmódban*” való működés esetén a harci munkát a csökkentett harci váltás végezte.

A „*teljes bekapcsolás üzemmódban*” való működés esetén az automatizált vezetési és adatozábbító komplexumnak valamennyi berendezését bekapcsolt állapotban kellett tartani. Ebben az esetben a harci munkát a honi rt. szd. és a VIP teljes harci váltása hajtotta végre. [1] A szabályzatokban tervezettel ellentétben, a gyakorlatban nagyon kivételesen fordult elő, hogy a teljes komplexumot üzemeltessék a komplett személyi állománnyal. Jellemzően erre csak nagyobb szabású gyakorlatokkor került sor.<sup>13</sup>

## **2. Az APN–1M automatizált „műszeres” rávezető berendezés jellemzése**

A VP–11M komplexum harcászatiilag egyik legfontosabb összetevője az APN–1M automatizált rávezető berendezés, amely a vadászrepülőgépek légi és földi célokra történő rávezetésével kapcsolatos feladatok megoldására szolgált. Ezen belül kidolgozta a vadászrepülőgép repülésirányítási parancsait (a rávezetési parancsokat) és a vadászrepülőgép fedélzeti rádióelektronikus eszközeinek működését vezérlő parancsokat (célmegjelölési parancsokat). A kidolgozott parancsokat az ARL–1M rádió–telemechanikus vonal továbbította a vadászrepülőgépek fedélzetére. A kidolgozott parancsok továbbíthatók voltak rádiótelefonon is a megfelelő műszerskálákról való leolvasásuk után. Szükség esetén végrehajtható volt a nem automatizált (becsléses) rávezetés is, a parancsoknak vagy az ARL–1M rádió–telemechanikai vonalon, vagy rádiótelefonon való továbbításával.

Az APN–1M berendezés az alábbi berendezéseket foglalta magába:

- Egy darab légi helyzetet ábrázoló berendezés, ami a SZTRELA–V1 egységesített indikátor alapján kialakított körkörös indikátor. Feladata az egyesített légihelyzet, a harc feladat elemeinek ábrázolása és a rávezetés ellenőrzése volt. (A harc feladat elemeihez tartoznak a célok és a vadászrepülőgépek koordinátái, szimbólumai, a rávezetési csatorna száma és a megadott találkozási terepszakaszhoz az előljáró vezetési ponttól érkező koordinátái);
- Két számító–megoldó berendezés, (SzRP–M) és célmegjelölő készülék (PCU). Ezek feladata volt a rávezetés megoldása, valamint a rávezetési és a célmegjelölési parancsok kidolgozása;
- 4 db adatleszedő berendezés (USzD–M), melyek feladata a célok és vadászrepülőgépek koordinátáinak félautomatikus leszedése, a derékszögű célsebesség összetevők meghatározása és ezek bevitelük a számító–megoldó berendezésekbe. [3]

<sup>13</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.



A rávezetés automatizált végrehajtásához három módszert alkalmaztak: a „Forduló”, az „Elfogás” és az „Üldözés” módszereket.

A „forduló” módszer esetében a vadászpülógép kivezetése megadott, a célhoz viszonyítva harcászatiilag kedvezőbb helyzetben történt. A vadászpülógép repülési pályájának kiszámítása a számító–megoldó berendezésben valósult meg és három szakaszból állt. Az első szakaszban került kiszámításra a forduló kezdeti pontjába vezető irány; a második szakaszban az iránynak az a változó értéke, ami lehetővé teszi a megadott sugarú forduló végrehajtását; a harmadik szakaszban a megadott találkozási szögű előretartási pontba – találkozási terepszakaszra – vezető irány.

Az „elfogás” módszer esetében a vadászpülógép irányát a „vadászpülógép előretartási pont” (találkozási terepszakasz) iránya határozta meg. A vadászpülógép repülési pályája egyenes volt.

Az „üldözés” módszer esetében a vadászpülógép irányát a cél adott pillanatbeli tényleges helyzete határozta meg. A találkozási terepszakasz nem került meghatározásra, a repülési pálya nem került kiszámításra és a repülési pálya az üldözési görbe lesz.

Az APN–1M berendezés egy „Szabályos üzemmódon”, és hét „speciális üzemmódon” működött:

- speciális üzemmódok: „Előkészítés, To.csill., Tc.csill., Tc.ör., Qc, és Vc kézi beállítása, Vezetés, Gyakorlás”.

### 3. A harci munka jellegzetességei a vadászirányító ponton

A honi rt. szd. és VIP harci váltása az alábbi automatizált munkahelyeken dolgozott:

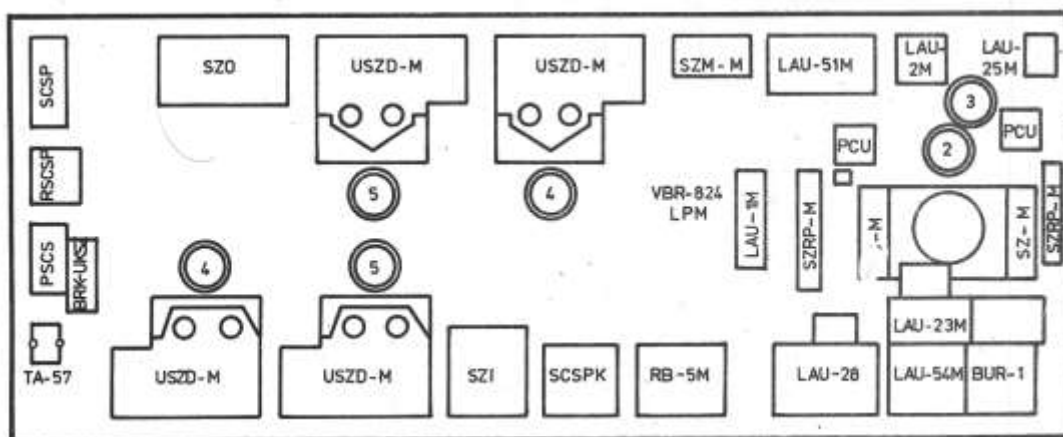
- A VIP parancsnoka a VP–02M–hez tartató 1. számú utánfutóban kapott helyet és az UD–2 munkahelyen dolgozott, amelyhez a következő berendezések tartoztak: SZTRELA–V1 indikátor, UD–2L (bal) és UD–2P (jobb) oldali kezelőpultok. Továbbá TBZ szekrény és harcfeladat tabló, UD szekrény, különböző híradó berendezések és magnetofon. Ezek az ábrázoló berendezéseken, a parancsnok nyomon követte az elsődleges és másodlagos adatokból összeállt légi helyzetképet, ennek legfontosabb részét képezték a célok és elfogók, valamint a terepszakaszok markerjelei, továbbá a KBU harcvezetési csatornán érkező formulárok jelei. A TBZ harcfeladat tablón kapta meg a harcfeladati utasításokat és adatokat az előjáróktól, majd az UD–2 munkahely berendezéseitől küldte tovább a parancsokat a harci váltás tagjainak, illetve ellenőrizte azok végrehajtását.
- A rávezető megfigyelő UD munkahelye az 54. sz. utánfutóban volt. A parancsnoki munkahelyhez hasonlóan itt is a SZTRELA–V1 indikátor ábrázolta a légi helyzetképet, továbbá a harcfeladatban résztvevő légi célok és saját vadászpülógépek jeleit illetve a terepszakaszokat. A munkahely legfontosabb berendezései az SzRP–M és PCU berendezések, innen folyt az operatív rávezetési munka, valamint indikáló paneljaikon a cél és a vadászpülógép adatainak megjelenítése. A LAU–54M szekrény blokkjain az elfogó vadászpülógép fedélzetére küldött egyszeri és folyamatos parancsok jelentek meg, ellenőrzés céljából.



- Az USZD–M munkahelyeken dolgozók a légi célok és a vadászpilóták helyzetének és síkkoordinátáinak követését végezték az 54. sz. kabinban. Két nagyléptékű indikátor ábrázolta az információkat (az 1–esek a síkkoordinátákat, a 2–esek a magassági adatokat), a hozzájuk tartozó vezérlőpultok segítségével végezték a követés műveletét. A feladatra vonatkozó utasításokat a rávezető megfigyelőtől kapták, ez abból állt, hogy egy kezdetleges „joystick”-kel követniük kellett a cél- és a vadászpilóta jeleit, valamint a koordináták segítségével meghatározni a sebesség összetevőket. A cél és vadász jelének felderítését vagy elvesztését jelenteniük kellett. [1]

A fent leírt létszám annyiban módosult a gyakorlatban, hogy parancsnoki munkakör, – aki az 1. sz. utánfutóban dolgozott – nem létezett. Viszont vadászirányítóból kettő is dolgozott egy időben, közülük egy műszeres és egy indikátoros. A parancsnoki teendőket a műszeres megfigyelő látta el, ő volt a tapasztaltabb nagyobb rutinnal rendelkező és általában az idősebb is. A tisztek 24 órás szolgálatban voltak, ahogy az USZD–M kezelő sorkatonai állomány is, annyi különbséggel, hogy ők a szolgálat végén természetesen nem mehettek haza, kint a radar-századoknál voltak elszállásolva.

A technikus munkájára a rávezetési folyamat során gyakorlatilag nem volt szükség, nem is mindig tartózkodott a helységben, személye akkor vált fontossá, ha műszaki meghibásodás történt.<sup>14</sup>



3.ábra A VP-11-es komplexum az 54-es utánfutóban elhelyezve<sup>15</sup>

Amikor az előjáró harcállásontról parancs érkezett a század és a vadászirányító pont magasabb harcászaltságba való helyezéséről, az ügyeletes rávezető megfigyelő parancsot adott a „csökkentett harci váltás” tagjainak a komplexum berendezéseinek bekapcsolására és harci munkához való előkészítésére. Amennyiben volt elég idejük, elkezdtek a komplexum berendezéseinek autonóm funkcionális működés ellenőrzését. [1] A mindennapokban, a rendszerek bekapcsolását és üzemkészsé tételét a sorkatonák végezték, persze a megfigyelők ellenőrzése alatt. Gyakorlatilag, amikor a technikus megérkezett a riasztástól számított 10–20 perc múlva, dolga nem nagyon akadt, hiszen általában minden rendben üzemelt.

<sup>14</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

<sup>15</sup> Forrás: RT/117 Szakutasítás: p65.

Amikor a VIP parancsnoka beérkezett munkahelyére, jelentettek neki a harckészültségről és a berendezések állapotáról. A váltás további tagjainak megérkezését követően ők is elfoglalták munkahelyeiket, ha készen álltak, jelentettek a parancsnoknak. Amikor az egész komplexum felkészült a harci munkára, a parancsnok ezt megjelentette az előljáróknak, valamint közölte a rendelkezésre álló vadászirányító csatornák számát. Ezt a „lépcsőt” is kihagyták a magyarországi üzemeltetők, gyakorlatilag nem kellett senkire várni, a műszeres és indikátoros megfigyelők valamint a négy sorkatona minden kiadott parancsot el tudott végezni.<sup>16</sup>

#### **4. Az elfogó vadászrepülőgépek műszeres rávezetésének végrehajtása**

A VP–11M komplexum rávezető tisztje miután megkapta a feladatot a rávezetés végrehajtására és továbbították neki a – lentebb felsorolásra kerülő – kiinduló adatokat megkezdte az előzetes számítások elkészítését, melynek célja, hogy megállapítsa a számított elfogási terepszakaszt.

A kiindulási adatok a következők voltak:

- az elfogandó légi cél tartózkodási helyének síkkoordinátája;
- a tervezett elfogási terepszakasz koordináta pontja;
- a légi célra rávezetendő elfogó vadászrepülőgépek mennyisége és típusai;
- az elfogó vadászrepülőgép (kötelék) felszálló repülőterének egyezményes száma és felszállásának ideje a folyó óra perceiben; kirepülésének iránya a rávezetés kezdőpontjáról;
- a légi cél támadásának légtere;
- az elfogó vadászrepülőgép (kötelék) repülési magassággyűjtés programjának egyezményes száma. [1]

A fentebb felsorolt adatokkal a következőket lehetett kiszámolni az APN–1M berendezéssel:

- a célelfogás lehetséges terepszakaszait;
- a vadászrepülőgépek szükséges repülési üzemmódját emelkedéskor;
- a megadott elfogási terepszakaszokhoz tartozó emelési terepszakaszokat;
- a megadott elfogási terepszakaszhoz tartozó időtartalékot.

A megfigyelő határozta meg, hogy milyen módszert kíván alkalmazni a rávezetés során. A legalapvetőbbnek a „forduló” módszer számított, minden esetben ezt kellett alkalmazni, ha a vadászt egy meghatározott helyzetben kellett a célra rávezetni. Ilyenkor az elfogó egy bal– vagy jobbirányú fordulót hajtott végre. „Üldözés” módszert akkor alkalmazták, ha a „forduló” módszer nem biztosított megfelelő pontosságot a rávezetés második felében, illetve ha a rávezetés kezdetén az SzRP–M–be nem voltak beírva a cél repülési jellemzői és a rávezetés paraméterei.

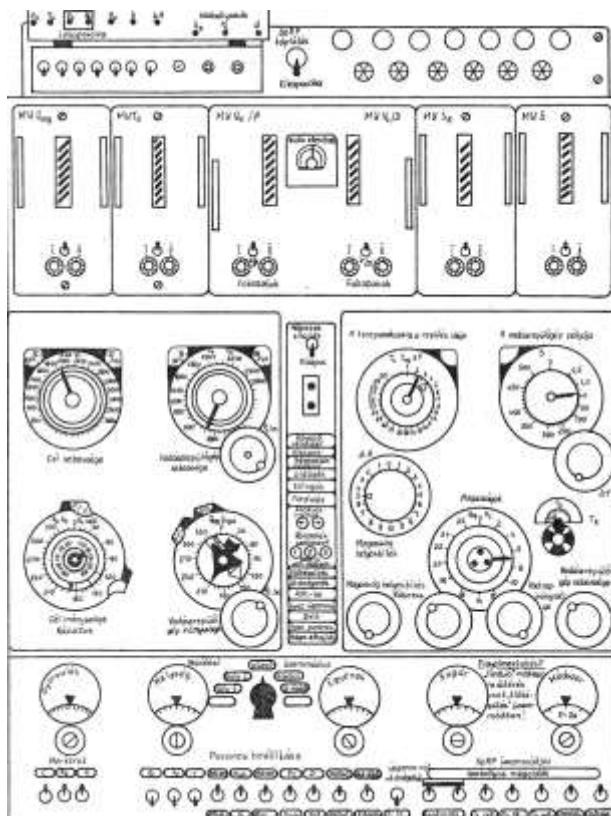
Az „elfogás” módszert akkor használták, ha a vadászrepülőgépet a lehető legnagyobb találkozási szögeken kellett a célra vezetni, jellemzően mellső féllégtérből közepes vagy nagyhatótávolságú légi harc rakéták alkalmazásával. [1] Arra vonatkozólag, hogy milyen módszerrel kellett végrehajtaniuk a rávezetést, nem volt egységes szabály, természetesen mindig a körülményektől függött, de általánosságként elmondható, hogy a nagymagasságban és sztratoszférában szinte kizárólag a „fordulót” használták.

---

<sup>16</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

Közepes és kismagasságon, – a vadászpülők jobb manőverezőképessége miatt – az „elfogás” vagy „üldözés” módszert használták elsősorban kiváltképpen, ha a célok földközelen tartózkodtak és (vagy) manővereztek.

A megfigyelő, a számítások elkészítése után a kapott elfogási terepszakasz markerjelét megjelölte a SZTRELA–V1 indikátor fedőlemezén, majd az SzRP–M műszer tablójáról leolvasta a vadászpülógép elfogási terepszakaszig való repülésének idejét és a rávezetés befejezéséhez szükséges időt, majd ezeket jelentette a parancsnoknak.



4.ábra Az SZRP-M számító-megoldó berendezés mellső panelje<sup>17</sup>

A rávezetés megkezdése előtt még az alábbi paramétereket is be kellett vinni az SzRP–M-be:

- a vadászpülógép kezdeti és végsebességét;
- az  $\alpha$  gyorsulást a vadászpülógép felgyorsításakor;
- az R0 fordulósugarat;
- a  $\Delta IQ$  rávezetési mélységet;
- a forduló utáni pálya hosszát;
- a találkozási szöget (rákurzust);
- a vadászpülógépnek a célhoz viszonyított  $\Delta H$  negatív/pozitív szintkülönbségét;
- a vadászpülógép repülési idejét a végsebességen;
- a vadászpülógép repülési idejét a gyorsítás kezdetéig.

Amikor a légi cél elérte az emelési terepszakaszt, a vadászpülógépeknek ki kellett adni a

<sup>17</sup> Forrás: RT/1402 Szakutasítás: p21.



felszállási parancsot. A gyorsítás kezdetéig eltelt idő kidolgozott értéke alapján meg kellett határozni a vadászpilóta repülési üzemmódját az emelkedéskor, és közölni kellett azt a repülőgépvezetővel (az SZRP–M készüléken a repülési üzemmódok kapcsolóját a vadászpilóta kiválasztott repülési üzemmódjának megfelelő helyzetbe kell állítani). [3] A rávezető kézi üzemmódban csökkentette a passzív idő értékét, amikor az elfogó elérkezett a rávezetés kezdőpontjába. Ekkor a vadászpilóta állami hovatartozását a felismerő jel segítségével ellenőrizte, amellyel parancsot adott az USZD–M kezelőjének a vadász folyamatos követésére. Ha szükség volt rá, megszabta az APN–1M technikus és a lokátorok kezelőinek feladatát is. Ezek után a számítógépes berendezést „normál megoldás” üzemmódba kapcsolta. Ettől a pillanattól kezdve megkezdődött az automatizált rávezetés. [1]

A rávezetés kezdetén meg kellett bizonyosodnia arról, hogy a sebességre, irányra és magasságra vonatkozó adatok kisugárzásra kerülnek-e. Ezt a vadászpilóta vezetőjével együtt ellenőrizte. Ha a VIP a repülőter körzetében települt, akkor még a felszállás előtt, ha távolabb, akkor a kirepülés során, de még a rávezetés megkezdése előtt. [3]

A rávezetés végrehajtása alatt a megfigyelő feladata volt, hogy folyamatosan ellenőrizze a folyamatot az SZRP–M indikáló tablón, különösen figyelve az alábbiakra:

- a vadászpilóta automatikusan meghatározott repülési irányának közel azonosnak kellett lenni a megfigyelő által vizuálisan meghatározottal;
- az elfogási terepszakaszig tartó repülés számított és kijelzett ideje nem haladhatta meg a reális értéket;
- az elfogónak az üldözés megkezdéséig biztosítani kellett az üldözés repülési magasságának az elérését;
- a rávezetési feladat megoldásának helyességét és valamennyi rávezetési parancs kidolgozásának stabil menetét;
- a cél és a vadászpilóta jeleinek az USZD kezelők által történő követésének pontosságát és a cél mozgási paramétereinek a céllal kapcsolatosan működő USZD–M berendezés kezelője által való kidolgozását;
- a parancsok rádióvonalon a repülőgép fedélzetére való jutásának helyességét és e parancsok repülőgépvezető általi végrehajtásának megfelelő idejét;
- a repülőgép tüzelőanyag fogyasztását és tüzelőanyag-maradékát.

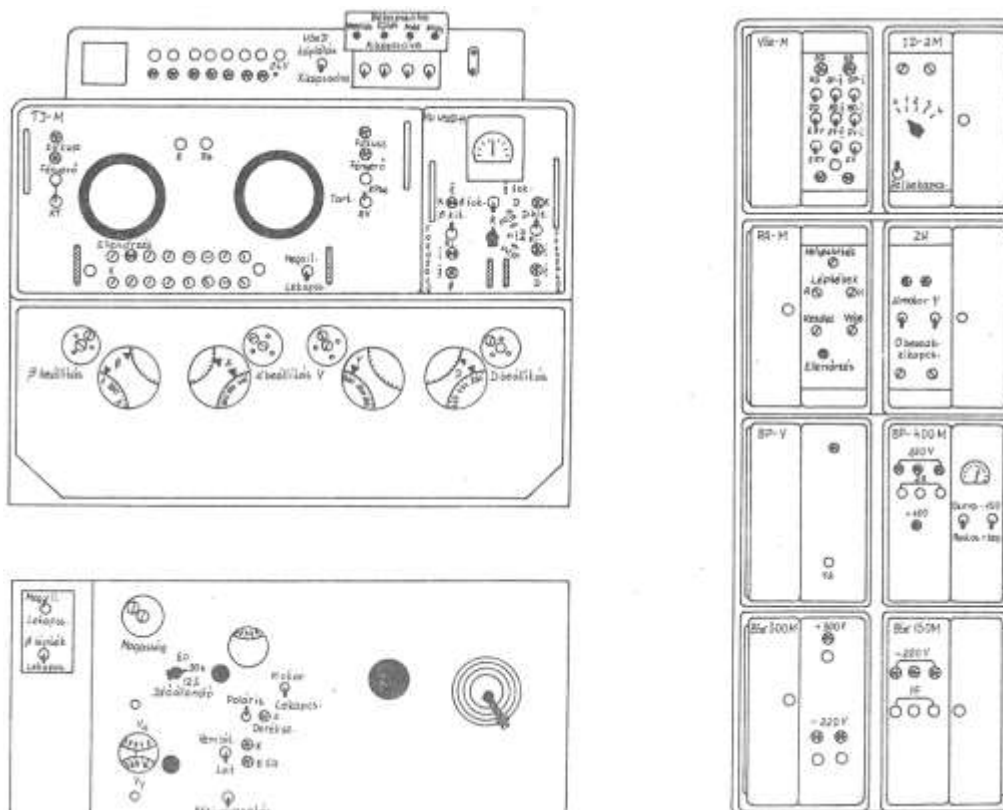
Amikor a vadászpilóta elérte a rávezetés kezdőpontját a megfigyelő ezt szóban közölte vele és utasította, hogy a továbbiakban a műszeres eljárás szabályainak megfelelően tevékenykedjen. Ezt követően jelentette az irányítás átvételét a parancsnokának, majd folyamatosan ellenőrizte a rávezetés folyamatát.

A rávezetés harmadik szakaszában a hadműveleti tiszt alapvető feladata volt, hogy a vadászpilótát olyan helyzetbe vezesse, ami biztosítja, hogy a repülőgépvezető a rádiólokátorának indikátorán felderítse a légi célt. Attól a pillanattól kezdve, hogy a cél felderítése megtörtént az automatizált rávezetés befejeződött. A légi cél további megközelítését és támadását a repülőgép vezetője már önállóan végezte. Azonban a megfigyelő folytatta a célról szóló tájékoztatások adását és ügyelt repülésének biztosítására.

A rávezetés pontossága, – amennyiben helyesen lettek beállítva a kiinduló adatok – az alábbi tényezőktől függött:

- a célt és a vadászt követő USZD–M kezelők munkájának pontosságától;
- a légi cél repülési jellemzőitől;
- az elfogó milyen pontosan követte a parancsokat.

Abban az esetben, amikor a célrepülőgép nem hajtott végre manővereket, az USZD–M kezelők stabilan követték a jeleket, és a repülőgépvezető a pontosan végrehajtotta a parancsokat a megfigyelő feladata „csak” a kijelzett adatok ellenőrzése és a légi helyzet elemzése volt.



5. ábra Az USZD-M kezelő paneljei<sup>18</sup>

Ha a cél azonban erősen manőverezni kezdett, és ha a kezelők nem követték pontosan a sikkordinátákat vagy a repülőgépvezető jelentőset hibázott, a feladatot nem minden esetben lehetett végrehajtani. Amikor hiba csúszott a végrehajtásban az a következőkben nyilvánult meg:

- a cél tényleges repülési sebessége és iránya nem felelt meg annak, amit az SZRP–M-be be írtak számára;
- az elfogó vadász repülési pályája különbözött a beprogramozottól.

A fentiek azt eredményezték, hogy a számító–megoldó berendezés újra és újra kiszámolta az elfogási terepszakaszt (ennek a markerjele többször áthelyezésre kerülhetett az indikátoron.), valamint az elfogó vadász változó pályáját követve változott a kiszámított repülési iránya. [1]

<sup>18</sup> Forrás: RT/1402 Szakutasítás: p23.

A VP–11–en dolgozott megfigyelők elmondásaiból kiderült, hogy a sorállományú beosztottak munkájával szinte soha sem volt gond, megbízhatóan, biztosan követték a célokat, nem okozott gondot a nagysebességű vagy manőverező célok követése sem. Akkoriban 2–3 év volt a sorkatonai szolgálat, ennyi idő alatt a hivatásosok és sorkatonák összeszokott csapatot képeztek, valamint felszínre kerültek az egyéni adottságok, hiányosságok. Előfordult, hogy nehéz helyzetben a gyengébb képességű kezelőket kicserélték az ügyesebbekre. A munkájuk egyszerűségéből és gépiességéből fakadt, hogy hosszú órák eltelte után, a figyelmük, koncentrációjuk egyre lankadt, néha lemaradtak a cél követésével, ritkán el is veszítették őket (pl. egy természetes zavart láttak az indikátoron és annak a követésébe kezdtek). Az ilyen figyelmetlenségeket, természetesen azonnal észrevették a megfigyelők, és utasították őket a helyesbítésre.<sup>19</sup>

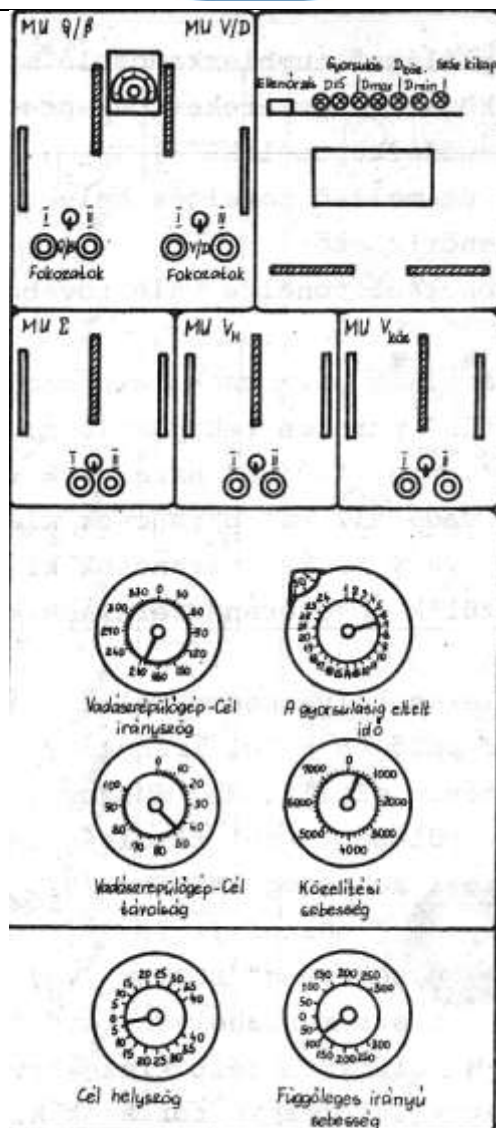
A rávezetés befejező szakaszában a megfigyelőnek ellenőriznie kellett, hogy a lehető legnagyobb pontossággal történjen a vadászrepülő meghatározott helyre történő kivezetése és a cél megközelítése. Ezért a továbbiakban is figyelemmel kísérte az USzD–M kezelők munkáját, és az indikátoron a vadász és a cél egymáshoz viszonyított helyzetének a változását, (ezt akkor volt célszerű, amikor az idővonal áthaladt a repülőgépek jelein), valamint a terepszakasz markerpontjának a helyén.

A repülőgépvezető üzemmód–betartásának ellenőrzésére a SZTRELA–V1 indikátort lehetett felhasználni. Fontos, hogy a rávezetés alatt bizonyos egyszeri parancsokat, (forszázs, lokátorfűtés, kisugárzás) előszóban is ki kellett adni a repülőgépvezetőnek, mivel nem volt lehetőség visszaellenőrizni, hogy a parancsok eljutottak–e a repülőgépre. A fenti parancsok vételét a pilóta jelentette a megfigyelőnek, ahogy a célfelderítés, befogás és rakétaindítás tényét is. A cél sikeres megsemmisítése után a vadászt kifordították egy semleges irányba, és a leszálló repülőtérré vezették. Ezt követően a műszeres megfigyelő jelentést tett a harc feladat eredményéről az előjáró harcálláspontnak, továbbá javaslatot is tehetett a harctevékenység módosításának érdekében.

Egy rávezetés befejezése után megtörténhet, hogy újabb feladatot kapott a vadászrepülőgép. Ekkor újabb kiinduló adatokat juttatnak el a vadászirányító pontra, a harci munka további lefolyása már megegyezett az fentebb ismertetettel. Ha nem érkezett újabb rávezetésre szóló parancs, akkor vadászrepülőgépet a leszálló repülőtérré irányították.

---

<sup>19</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.



6. ábra A PCU beviteli berendezés<sup>20</sup>

A főiás irányításról megjegyzendő, hogy a műszeres rávezetéseknel igazából nem használtak, esetleg ellenőrző célokra történő rávezetés során. Éles helyzetben azonban meg is volt tiltva a rádió használata. Ez nem okozott semmilyen gondot, mivel a LAZUR vonal általában megbízhatóan működött, minden parancs rendben átjutott rajta. A parancsok élőszóban való dublázására akkor lehetett szükség, ha nagyritkán valami hiba adódott az elfogás végső szakaszán vagy a pilóta nem látta a célt, vagy a megfigyelő volt pontatlan. [1]

## 5. A rávezetés végrehajtása sztratoszférában repülő légi célra

A rávezetés fő módszere a „forduló”, ám egyes vadászrepülőgép típusoknál az „elfogást” is alkalmazni lehetett, amennyiben rakétafegyverzete és lokátora ezt lehetővé tette.

A VP-11 komplexum és berendezéseinek legnagyobb előnye ennél a harcászati helyzetnél jelentkezett, tehát amikor nagy magasságban, nagy sebességgel repülő célokat kellett elfogni.

<sup>20</sup> Forrás: RT/117 Szakutasítás: p87.



Ebben az esetben a hagyományos rávezetési eljárások alkalmazásakor, igen pontos számítások szükségesek, főleg a forduló adatainak kiszámításakor és a fordulóparancsok kiadásakor. Szuperszónikus repülésekkor egy repülőgép forduló sugara akár 20–30 km, vagy ennél több is lehet. Ha a megfigyelő csak pár kilométert téveszt, értékes időt veszítenek, miáltal meghiúsulhat az elfogás folyamata a megadott terepszakaszon. Viszont a számító–megoldó berendezés igen nagy pontossággal számolta ki az adatokat, ha pontosan lettek beállítva a kiinduló paraméterek, gyakorlatilag nem hibázott. A célok jellemzően 15–18 ezer méter között repültek, annál magasabbra szinte sosem mentek, ebben a tartományban legalább 1,5–1,6-os M-számot tartottak, ezért a vadászok akár 1,9–2,0 Mach-ig is gyorsíthattak. Bizonyos esetekben lehetőség volt ennél magasabbra, dinamikus csúcsmagasságra is „ugrani”, tehát elméletileg egy 20–22 km magasan repülő célt is lehetett volna támadni, ám ez a korabeli kezdetleges rakétákkal igencsak nehézkes volt, annak ellenére, hogy az ugrás adatait pontosan kiszámították a berendezések. [1]

## 6. Rávezetés kismagasságon repülő célra

Az elfogó vadászrepülőgép kis- és földközeli magasságban repülő célra való rávezetésének folyamata majdnem megegyezik az általános esetben tárgyaltakkal, azzal a különbséggel, hogy az SZRP–M működése más üzemmódokban is lehetséges volt.

Amikor a „normál” módszer nem volt hatékony: „ $Q_i$  és  $V_c$  kézi beállítása”, és „trenázs” üzemmódokban. Tulajdonképpen a kismagasságú célokra való rávezetés nem okozott különösebb nehézséget az SZRP–M-nek, a problémát a rádiólokációs információk kimaradozása okozhatta. Olyan eset nem fordult elő, hogy abszolút nem látták a célt, viszont az gyakori volt, hogy bizonyos ideig követték, aztán bizonyos időre eltűnt a jel. Ez annak tudható be, hogy a repülőgép egy időre kikerült a rádiólokátor felderítési zónájából. (Pár száz méteren repültek ilyenkor a célok, hiszen az összefüggő rádiólokációs mező alsó felderítési határa 500m volt.) Ilyen esetben nagyon sok múlott a megfigyelőn, aki – ha elegendő képzettsége és gyakorlata volt – viszonylag könnyen meg tudta határozni azt a zónát amiben a cél valószínűleg tartózkodik, és vagy a bemenő adatok változtatásával, vagy előszóval besegítve tovább irányította a vadászrepülőgépet.

## 7. A rávezetés megoldása manőverező célokra

Bizonyon esetekben a VP–11M komplexummal nem lehet megoldani a vadászrepülőgépek manőverező célokra való rávezetését. Ennek oka, hogy az elfogási terepszakasz koordináta pontja a cél valós repülési irányának és sebességének következtében változhatott, amennyiben a célnak ezek a repülési összetevői is változtak. A nehézségek ellenére, egyáltalán nem volt lehetetlen feladat az APN–1M berendezés alkalmazásával az elfogókat olyan helyzetbe kivezetni a cél repülésének körzetébe, amely biztosították a felderítést és a fegyverek alkalmazását.

Ha a légi cél magasság és irány szerint manőverezett a megfigyelő, nyomon követte ezen adatok változását az SZRP–M indikáló tablóján, és ha szükséges változtatott a vadász repülési profilján és a rávezetés kiinduló adatain. A legbonyolultabb eset az volt, amikor a cél irány szerint manőverezett, ilyenkor az APN–1M berendezésen át kell térni valamelyik speciális üzemmódba, amik a következők lehetnek: „ $\tau_c$  állandó”, „ $Q_c$  beállított”, „ $V_c$  beállított”. Az





üzemmódok lehetővé tették a vadászrepülőgépeknek a cél repülési körzetébe való kivezetését megfelelő pontossággal. A rávezetés „üldözés” módszerrel került végrehajtásra, tehát a vadászrepülőgép irányvektora minden pillanatban a célra mutatott.

A fent említett módszert („üldözés”) a gyakorlatban csak akkor alkalmazták, ha bonyolult légi helyzetben a megfigyelőnek nem volt ideje előkészíteni másik módszert a rávezetéshez. A berendezések technikai korlátai ellenére a manőverező célok elfogásánál igen nagy segítséget jelentett a megfigyelőnek. A számító–megoldó berendezés a cél irányának és sebességének változását azonnal lekövette és dolgozta ki az új parancsokat. Fő hangsúly a gyorsaságon volt, hiszen egy indikátoros megfigyelőnek több idejébe telt volna a bonyolult számítások elvégzése. Természetesen a cél manőverei miatt a számított elfogási pont helyzete is gyorsan változott, melyet a vadász sebességének növelésével lehetett korrigálni. [1]

## 8. Rávezetés nagy találkozó szögek esetén

Az automatizált rávezetés végrehajtásának egyik legbonyolultabb formája amikor a célokat 3/4 vagy 4/4 rákurzuson kell elfogni (vagyis keresztező vagy megegyező–keresztező irányon). Ezért csak az alábbi feltételek esetén lehet megoldani:

- ha az elfogó vadászrepülőgép távolsága a légi céltól a rávezetés befejezésekor ( $\Delta 10$ ) azonos a fedélzeti rakéta indításának távolságával;
- ha az elfogó vadászrepülőgép vezetője pontosan végrehajtja a földi rávezetési parancsokat, az emelkedés megkezdésének távolságáig. [1]

A nagy találkozó szögeken való rávezetést csak nem manőverező célra lehet alkalmazni, általában a „forduló” módszert felhasználva, de bizonyos esetekben, amikor a cél és a vadász egymáshoz viszonyított helyzete biztosítja a megadott támadási szögek elérését az „elfogás” is alkalmazható.

A nagy találkozó szögeken történő elfogás problémáját valójában nem az SzRP–M, hanem a vadászrepülőgépek korlátai jelentették. A berendezés rendben kidolgozta az egyszeri és folyamatos parancsokat, azonban abban olyan bedöntés és túlterhelés értékek is szerepelhettek amelyeket egyszerűen képtelenség volt az adott vadászrepülőgépekkel végrehajtani. Ekkor gyakran előfordult, hogy a vadász „átcúszott” a cél pályáján annak másik oldalára, ami után a megfigyelő visszafordította. Értelemszerűen ilyenkor nem hiúsult meg az elfogás, csak több időt vett igénybe, a fölösleges manőverek végrehajtása miatt.<sup>21</sup>

## 9. Automatikus irányító rendszerrel felszerelt vadászrepülőgépek rávezetése

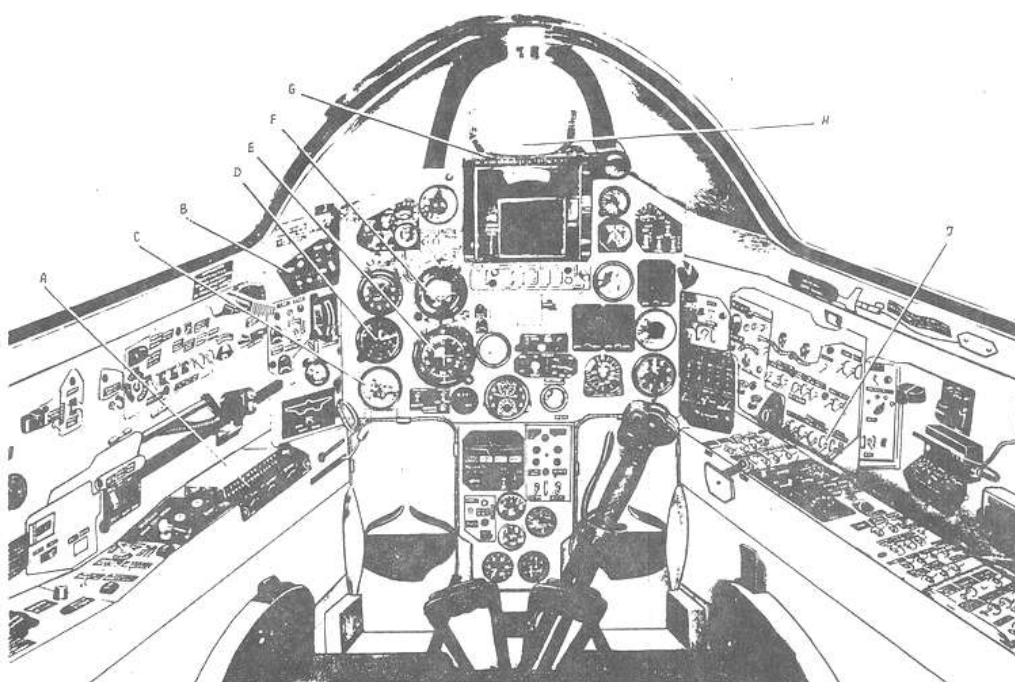
A légvédelmi harc hatékonyságának növelése érdekében a két nagy katonai tömb vezető országokban már az '50-es években megkezdődött a légvédelmi vezetési és adattovábbító rendszerek automatizálása.

Ennek a folytatásaként került sor a légvédelmi fegyverrendszerek konkrét irányítási folyamatának automatizálása, ennek jellemző példája a fentebb ismertetett VP–11 komplexum. Azonban a fejlesztők ennél is tovább mentek, a földi irányítórendszer automatizálását követően

<sup>21</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

egyres repülőgép típusok irányítását is igyekeztek automatizálni, tehát a repülés majdnem teljes folyamata során, nem a pilóta, hanem a „robotpilóta” (jelen esetben SZAU) „vezeti” a repülőgépet. A repülőgépvezető a teljes irányítást csak fel és leszálláskor vette át. A repülőgép függőleges és vízszintes manőverezését, a lokátor és a fegyverrendszerek alkalmazását is a földről kapott adatok alapján végezte az automatika. Természetesen ebben az esetben is szükség van az emberi kontrollra, pl. a hajtóművek teljesítményének vezérlése továbbra is a repülőgépvezető dolga volt.

Ez a fajta szemlélet a SZU légvédelmi csapataiban (PVO) került széleskörű alkalmazásra, pl. a Szu-15, MiG-23 és MiG-25 egyes al-változatainál.<sup>22</sup> Hazánkban megvolt a technológiai lehetőség ilyen repülőgépek irányítására, azonban gyakorlati alkalmazásra valószínűleg soha sem került sor.



8. ábra. A MiG-23ML típusu repülőgép fülkéje

A - vezérlőpult; B - SZAU vezérlőpult; C - valóságos sebesség és M-szám kijelző; D - VDI-30K magasság kijelző; E - NPP műszer; F - KPP műszer; G - egyszeri parancsok fényablója; H - a SzEI rendszer egyesített indikátora; I - LAZUR automata

7. ábra Az ábrán azok a műszerek vannak megjelölve, amelyekre az együttműködési parancsok érkeznek<sup>23</sup>

## 10. A műszeres rávezetés végrehajtásának különleges sajátosságai

A vadászrepülőgépek „forduló” módszerrel történő automatizált célravezetések előfordulhattak, hogy a rávezetési adatok hibásan, nem a valóságnak megfelelően lettek kiszámítva. Ez jelentkezhet a vadászrepülőgép kiinduló koordinátáinál és a kivezetési helyzetkor is. Ez a jelenség arra utalt, hogy az elfogó vadászrepülőgép abban a zónában tartózkodott, amelyből nem lehetséges a rávezetés. Ennek a „zónának” a magyarázata az SzRP-M technikai korlátai-ban keresendő.

<sup>22</sup> Az USA-ban az F-106-os vadászrepülőgép rendelkezett hasonló képességekkel.

<sup>23</sup> Forrás: RT/1402 Szakutasítás: p53.



Az SzRP–M akkor oldotta meg helyesen a feladatokat, ha teljesültek az alábbi feltételek:

- a légi cél sebességének és a vadász sebességének hányadosa nem haladja meg a 0,88–as értéket, vagyis  $V_c/V_v < 0,88$ ;
- az elfogó vadász fordulójának szöge kisebb, mint  $315^0$  és nagyobb mint  $45^0$ ;
- viszonylagos sugara  $\rho > 0,2–0,5$ ;
- ha a forduló módszernél a kiindulási távolság nagyobb mint 90km. [4]

Abban az esetben, ha a fenti feltételek nem teljesülnek, az SzRP–M a feladatokat pontatlanul vagy egyáltalán nem oldja meg. A légtérnek az a zónája, amelyen belül nem lehetséges a számítás megoldása, a célrepülőgép előtt, repülési tengelyének meghosszabbított vonala mentén helyezkedik el, hosszúsága kb. 4–5–szöröse, szélessége kb. 2–2,5–szöröse az elfogóvadász fordulósugarának. Valójában a zóna mérete a beállított  $R_0$ ,  $l_0$ ,  $\Delta l_0$ ,  $\theta_0$ ,  $V_c$  és  $V_v$  értékektől függ. Ha a berendezés pontatlanul oldja meg a feladatot, azt a műszerek mutatóinak rendezetlen forgása jelezte.

A rávezetési feladat hamis megoldását jelenthette az is, hogy az SzRP–M pontosan kidolgozta a vadász repülési irányát és az elfogási terepszakaszig való repülés idejét, viszont ez az idő a valóságban nem volt elegendő a felgyorsításhoz és a megfelelő magasságra való emelkedéshez. Ilyen probléma akkor jelentkezhet, ha a megfigyelő hibázott, és nem ellenőrizte a rávezetés kezdetén az SzRP–M megoldásainak helyességét. Amennyiben a kiszámított idő nem volt elegendő a felgyorsításig, a megfigyelő beavatkozott és a számító–megoldó berendezésen bekapcsolta a  $\tau_{c. asztr}$  üzemmódot és beállította a „repülési idő a gyorsításig” értéket.

Amennyiben a vadász repülési pályájának módosítására volt szükség, azt meg lehet tenni a forduló sugarának növelésével vagy a forduló utáni egyenes repülési szakasz hosszának növelésével. Ha ez nem volt eredményes, akkor a találkozási szöget kellett nagyobbra állítani.

Ha az SzRP–M képes volt megoldani a rávezetési feladatot, de pontatlanul, vagyis tévedett a repülési irányban vagy az időben úgy is megnyilvánulhatott, hogy a vadászrepülőgép túl közel került a forduló középpontjához. Ekkor a rávezető tisztnek arra kell törekednie, hogy a repülési paraméterek megváltoztatásával a vadász távolabbra kerüljön a forduló kezdőpontjától.

Előfordulhatott olyan eset is amikor az SzRP–M által kiszámított rávezetési parancsokat nem lehet végrehajtani. Ezt a rávezetéshez szükséges idő minimális vagy maximális értéke jellemezte és úgy lehetett észlelni, hogy a rendszer áttér a rávezetés harmadik szakaszára, vagyis áttér az „elfogás” módszerre. Továbbá ez az idő kijelzésre került az SzRP–M indikáló berendezésén. (Ha ez több mint 30 perc volt a feladat nem oldható meg.) Olyankor sem volt megoldható a feladat, amikor az elfogó jelentős mértékű sebességfőlényben volt, vagy az alapvető sebességfőlény nem állt fenn. Végeredményként megállapítható, hogy amikor a vadászrepülőgép abban a zónában tartózkodik, amelyben nem oldható meg a rávezetési feladat a rávezetőnek manuálisan be kellett avatkoznia a feladat megoldásába és a repülési sebesség, repülési irány valamint az elfogási pontig tartó repülés idejének megváltoztatásával meg kellett próbálnia korrigálni a berendezés hibáját. Ha a technikai korlátok nem tették lehetővé a rávezetés műszeres megoldását, úgy át kellett térni a „hagyományos” szemmérték utáni rávezetésre, a SZTRELA–V1 indikátor alkalmazásával. [1]



## A VP–11M KOMPLEXUM ALKALMAZÁSÁNAK TANULSÁGAI

A komplexum, az 1960–as évek közepétől volt rendszeresítve kb. 1990–ig. A tárgyalt időszakban hazánk teljes légtérben lehetőség volt a honi vadászrepülők műszeres rávezetésére, ezt a kb. 6 db automatizált vadászirányító pontról végezték. A megfigyelők akik ezen a technikán dolgoztak, igen megoszló véleménnyel nyilatkoznak a rajta végzett harci munkáról, egy részük kifejezetten szeretett a „VP–n” dolgozni mások kifejezetten nem. Főleg azok nem kedvelték, akik az átképzés előtt már jó pár évet töltöttek, „hagyományos” rávezetői munkakörben, és „öreg rókaként” nem igazán akarták megtanulni a sokszor igen bonyolult tevékenységet igénylő berendezések kezelését. Amellett, hogy nagy rutin és tapasztalat volt szükséges az eredményes „műszeres” rávezetői munkához, a volt megfigyelők abban egyetértenek, hogy a rendszer kiemelkedő képességekkel rendelkezett és a kedvezőtlen harcászati helyzetekben nagy előnyt jelentett a használata.

Mint fentebb említésre került a rendszer legnagyobb előnyei a nagy magasságon és sztratoszférában végrehajtott elfogásoknál mutatkoztak meg. Itt a célok nagy sebessége, és az előre meghatározott elfogási szög miatt, az elfogók fordulóinak paramétereit igen pontosan kellett kiszámítani, valamint időben kiadni a végrehajtásához szükséges parancsokat. Ezeket a feladatokat a számítógépes berendezés igen pontosan hajtotta végre, nagyban megkönnyítve a megfigyelők munkáját. A számítások kidolgozása mellett a másik nagy előnye az volt, hogy lehetővé tette a rádiócsendben végzett rávezetést, nem okozott problémát sem a megfigyelőnek sem a pilótának a feladatok végrehajtása, a LAZUR vonalon kiküldött együttműködési parancsokkal. Mint tudjuk a fóniás rávezetés esetenként igen jól zavarható illetve lehallgatható az ellenség által, ezzel szemben a rádió–telemechanikus vonalat nagyon nehéz volt zavarni. Ha ez mégis megtörtént, még mindig áttérhettek az élőszóban végzett rávezetésre. A rejtett célmegközelítés másik nagy előnye, hogy a vadász a lokátorát csak a céltól a lehető legkisebb távolságon kapcsolja kisugárzásra, majd amilyen gyorsan csak tudja, befogja azt és indítja a rakétákat. Ezzel a lehető legkevesebb időt adja a célnak, hogy különböző ellentevékenységekbe kezdjen.

Az SzRP–M kezdetlegessége ellenére megbízhatóan és pontosan dolgozott, csupán rendelkeznie kellett a rádiólokációs adatokkal a számításokhoz. Nem fagyott le, nem számolt félre, probléma csak akkor adódhatott, ha az USzD–M kezelők nem követték stabilan a repülőgépek jeleit, illetve ha a megfigyelő a kiinduló adatok beállításánál hibázott. Természetesen az emberektől lehetetlen elvárni, hogy ne hibázzanak, előfordultak sikertelen elfogások is (ellenőrző céloknál szinte sohasem), ezekért kb. 50–50%–ban a megfigyelő és a pilóta volt a felelős, a gép gyakorlatilag egyszer sem. Igaz, voltak az SzRP–M–nek korlátai (holt–zónák), ám ezeket ki lehetett kerülni, manuális beavatkozással, illetve valamelyik speciális üzemmódba való kapcsolással. Manőverező céloknál, illetve 4/4–es rákurzusnál, ha a forduló paramétereit nem lehetett kiszámítani, mindig adott volt a lehetőség „üldözés” módszerre áttérni, igaz abban az esetben nem valósult meg a megadott találkozó szögeken végrehajtott elfogás, de olyan sem fordult elő, hogy a vadászrepülőgép vezetője nem tudta felderíteni a célt.

Képességei elismerése mellett nem mehetünk el a komplexum korlátai, illetve negatív tulajdonságai mellett. A legfőbb hátránya az volt, hogy nem tudott egyik pillanatról a másikra, beavatkozni a légvédelmi harcba, a VP–11M rendszerrel felszerelt vadászirányító pontoknak negyedórás normaidő volt előírva elsőfokú készenlétségbe lépésre. Ez nem tűnik hosszú időnek, de ha azt vesszük,

hogy egy 1000 km/h–val repülő cél, ennyi idő alatt pontosan 250 km–t tesz meg, ez a reakcióidő mindjárt kevésnek bizonyul. Ez a sajátossága a tervezési korlátaiból fakadt. Mivel a SZU–ban fejlesztették ki, az ottani extrém nagy távolságok miatt elegendő volt ez a „gyorsaság”, ám Magyarországon, ahol a határ egyes szakaszain a vasfüggöny húzódott, egy légtérsértésnél nem lehetett megengedni 15 perc tétlenséget. A mindennapokban első fokú készülségből riasztott vadászrepülők irányítását nem is végezték VP–11M–mel, ez azonban nem jelentette azt, hogy kevesebb dolguk akadt volna, mint az indikátoros megfigyelőknek. Napjában többször is emelhetek vadászokat ellenőrző célokra, és igen gyakoriak voltak a nagyszabású (akár VSZ szintű) hadgyakorlatok. Hazánk három vadászrepülő ezrede akkoriban hajózával és technikával jól fel volt töltve, mindennaposnak számított a 3 váltásos repülés, váltásonként 8 órával számolva. A dolgozatomban elkészítésében segítséget nyújtó, egykori műszeres megfigyelőtiszt egyszer megélte, hogy 24 órát folyamatosan a „VP” utánfutójában tartózkodott, ez alatt kb. 100 rávezetést hajtott végre.<sup>24</sup>

A rendszer korlátaival kell még sorolni, hogy egy időben csak két vadász automatizált rávezetését lehetett róla elvégezni, azonban ha azt vesszük, hogy ez 6 komplexummal számolva már 12, és mivel az alapvető harcászati kötelék a géppár, így elméletileg lehetőség volt Magyarország felett egy időben kb. 24 vadászrepülőgépet műszeres rávezetésére (természetesen ez a szám a kötelékek összetételével növelhető volt). Hogy valójában ez a mennyiség mire lett volna elegendő egy tömeges légitámadás visszaverésekor, szerencsére soha nem tudjuk meg.<sup>25</sup>

Ám, ahogy a hidegháborús szembenállás enyhült, majd megszűnt, ezeknek az igen specializált fegyverrendszereknek is meg voltak számlálva a napjaik. A rendszerváltás környékén már technológiailag igen csak elavultnak voltak tekinthetőek a komplexum berendezései, főleg az SzRP–M berendezés, ami tulajdonképpen csak egy kezdetleges, (elektro)mechanikus, fogaskerekes számítógép volt. Idővel azután, kivonásra kerültek azok a repülőgépek típusok is, amelyek együtt tudtak működni a komplexummal. Az új 4. generációs szovjet (orosz) vadászok harcászatiában már nem tulajdonítottak akkora szerepet a forduló módszerrel végrehajtott automatizált rávezetésnek, mint korábban.

Értékelve a rendszer előnyeit és hátrányait, zárógondolatként megállapítható, hogy a VP–11M komplexum technológiai fejletlensége és bonyolult alkalmazása ellenére egy rendkívül fontos szegmense volt az automatizált légvédelmi vezetési–irányítási rendszereknek. Mivel a keleti katonai tömbben ez volt az első automatizált vadászrávezető rendszer, a maga korában mindenképpen úttörőnek számított. Békeidőszakban a mindennapi kiképzési repülések és rutinfeladatok ellátásában igaz kicsit mellőzve volt, ám meglátásom szerint egy esetleges háborús konfliktusban hozta volna a tőle elvárt eredményeket, és a vadászrepülőgépek harcának eredményességét jelentős mértékben fokozta volna. Valamint, azok a matematikai és harcászati elvek, amelyek mentén működött a VP–11 komplexum, a későbbiekben sem veszítettek az érvényességükből és fejlettebb rendszereknél is alkalmazásra kerültek. Szintén megmaradt az a vezetési–irányítási struktúra, amelyben alkalmazták ezeket a fegyverrendszereket, ahogy néhány technikai összetevő is további alkalmazásra került a „VP–n” kívül is.

<sup>24</sup> Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

<sup>25</sup> Arról sem szabad megfeledkezni, hazánk légvédelmi rendszerének vizsgálatakor, hogy a II. Világháború végétől, 1991-ig, jelentős számú szovjet repülőerő állomásozott itt.



---

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Harcászati szakutasítás a harci munka végrehajtására a honi rádiótechnikai századdal együtt települt vadászirányító pont részére/RT/117.: Honvédelmi Minisztérium, 1984.
- [2] VOZDUH-1M automatizált irányító rendszertechnika és szakismeret, Ábraalbum: Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, Rádiótechnikai tanszék, 1974.
- [3] Szakutasítás a vadászrepülőgépek légi célokra való automatizált rávezetéséhez az APN-1M berendezés alkalmazásával/RT/1402.: Honvédelmi Minisztérium, 1986.
- [4] KOVALIK Tibor: A VP-11M alkalmazása sztratoszférában repülő légicél forduló módszerrel történő elfogásakor (Szakdolgozat): Kilián György Repülő Műszaki Főiskola, 1989.

Palik Mátyás Csaba<sup>1</sup>

### A III. ARAB-IZRAELI HÁBORÚ REPÜLŐ ÉS LÉGVÉDELMI SZEMPONTBÓL II.<sup>2</sup>

*A cikksorozat fő részében kronologikus sorrendben tárgyalom a III. közel-keleti háború fő eseményeit a légi és légvédelmi harcászat szemszögéből. Rávilágítok a légi hadszíntér döntő jelentőségére és bemutatom, hogyan voltak képesek a légi hadműveletek eldönteni az egész fegyveres konfliktus kimenetelét. Ismertetem azokat a harcászati-technológiai újításokat, valamint harceljárásokat melyek biztosították a siker kivívását, valamint összehasonlítom a légierők és légvédelmi alakulatok személyzetének tevékenységét és eredményeiket. Magyar és külföldi szakirodalmi forrásokat felhasználva próbálom megmagyarázni a komplex összefüggéseket melyek, jellemezték a légvédelmi harcot a tárgyalt időszakban. Veterán pilóták visszaemlékezéseivel igyekeztem árnyaltabbá tenni a képet és bemutatni a légi harcok egy-egy különleges mozzanatát.*

#### **THE III. ARAB-ISRAELI WAR, FROM AERIAL WARFARE AND AIR DEFENSE POINT OF VIEW II.**

*In the main chapter of the series of article, I discuss the cardinal events of the III. Near-East War in chronological order, from the perspective of aerial and air defense combat. I highlight the crucial importance of the aerial theatre, and describe, how the air operations can determine the outcome of the whole armed conflict. I describe those technological innovations and tactics that were the keys to the success, furthermore I compare the activities and results of the air and air defense crews. Using both Hungarian and foreign sources I try to explain the complex interrelations characteristic of the air defense combat in the given timeframe. With veteran pilot's recalls I tried to sophisticate the events and introduce some interesting moments of the air-to-air combat.*

### A HADMŰVELETEK ISMERTETÉSE REPÜLŐ ÉS LÉGVÉDELMI SZEMPONTBÓL

A legfelsőbb izraeli vezetés – korábbi terveinek megfelelően – legfőbb célkitűzése a korlátlan légifölény megszerzése volt, melynek érdekében az arab országok légierőit még a bázisaikon kívánták megsemmisíteni. A légi hadműveletek konkrét végrehajtásának módját rendkívüli precizitással dolgozták ki, melyhez persze hathatós segítséget nyújtottak az amerikai felderítő repülő és kozmikus hírszerző eszközök által szolgáltatott információk. Mindemellett nagyon hasznosnak bizonyultak a háború előtt közvetlenül gyűjtött harcérintkezési adatok. A pontos felderítésre bizonyíték, hogy a légicsapások során csak a valós célokat támadták az izraeliek, a különböző makett repülőket és megtévesztő célokat érintetlenül hagyták. A támadás forgatókönyvét a stratégák folyamatosan módosították, rugalmasan alkalmazkodva az esetleges változó körülményekhez, ennek következtében a támadás végső időpontját, csupán két nappal az indulás előtt, június 3-án éjjel fogadta az új légierő parancsnok Mordechai Hod vezérőrnagy. [1]

1967. június 5-én hajnali fél 5-kor az izraeli lokátorkezelők szokatlan számú egyiptomi repü-

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem- Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, palikmatyi@hotmail.com

<sup>2</sup> Lektorálta: Dr. habil. Krajnc Zoltán mk. alez; egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Összhaderőnemi Műveleti Tanszék, krajnc.zoltan@uni-nke.hu

lőgépek közeledtét jelezték nyugati, dél-nyugati irányból Egyiptom, a Sínai-félsziget és a tenger felől. Légiharc bontakozott ki, ami nem kevesebb, mint egy órán át tartott<sup>3</sup>, eközben az izraeli vezérkar utasítást adott a légierő egységeinek a „sáát hásin” vagyis a „zéró óra” végrehajtására, ez volt más néven a „Moked” („Fókusz”) fedőnevű légi hadművelet. [2]

A csapásmérés sikerének egyik alapvető feltétele a megfelelő időzítés, és annak betartása volt. Mindemellett a csapásmérő hullámok több ütemben és eltérő irányokból repültek be az egyiptomi légterbe. [2] Ez is csak fokozta a teljes meglepetést. Az adott hadműveletben résztvevő kötelékek felszállását úgy időzítették, hogy azok egyiptomi célpontjaik fölé – kairói idő szerint – 08.45-kor érjenek. Erre több okból volt szükség. Először is a megfigyelések szerint az őrzőegységek egyiptomi MiG-21-esek feladatuk végeztével 08.35-kor tértek vissza támaszpontjaikra, a következő felszállás 09.10-re volt várható, ez alatt a pilóták és a műszaki személyzet reggelizett. A hírszerzők kiderítették, hogy a parancsnokok általában nem érkeztek meg a szolgálati helyükre 09.00-előtt. Rendkívül fontos volt még az éghajlati tényező, ugyanis a Nílus deltájában és a Szezei-csatorna vidékén a hajnali erős köd és pára a nap melegének hatására kilenc óra körül oszlik el, ezzel tökéletes látásai viszonyokat teremtve, ami kedvez a támadó pilótáknak. [1][3]

Az EAF<sup>4</sup> ekkor 10 repülőtéren települt, az alábbi helyszíneken:

- Sínai-félsziget: 4 repülőtér,
- Szezei-csatorna övezete: 3 repülőtér,
- Kairó körzete: 3 repülőtér (a nyugati repülőtéren a Tu-16 típusú közepes bombázók). [2]

Az akció első lépcsőjében 40 db Mirage III-as és Mystere IV-es repülőgép vett részt, [2] az előbbieket ugyan nem szárazföldi célok támadására lettek optimalizálva, viszont az izraeli műszaki továbbfejlesztéseknek köszönhetően képesekké váltak hagyományos repesz-romboló és speciális betonromboló bombák hordozására is. A felszállást követően a kötelék nyugati irányba repült a Földközi-tenger felett közepes magasságon, ezzel is megtévesztve az egyiptomiakat, akik szokásos gyakorlórepülésnek vélték a nagyszámú repülőgépet. [1] (Ekkor még az egyiptomi légvédelmi rendszer és a Földközi-tenger keleti vizein tartózkodó amerikai, szovjet és angol hadihajók is nyomon követték a kötelékeket). [2] A gépek, miután nyugati irányban kirepültek, nem fordultak vissza Izraeli támaszpontjaik felé, hanem déli irányban folytatták útjukat, mégpedig [1] egészen alacsonyan 10-100 m-es magasságban, [2] az egyiptomi felderítő radarok felderítési magassága alatt, [1] ekkor a jordániai Abeslumban telepített Marconi 547 típusú távfelderítő lokátor indikátorairól is eltűntek. (Ez a nagy teljesítményű lokátor szolgáltatta a nagy távolságú felderítési adatokat a három arab ország számára). [2] A szárazföld fölé érkezve olyan útvonalon repültek, ahol a terep takarását maximálisan ki tudták használni, ezen kívül az előre meghatározott útvonalat úgy állapították meg, hogy minél inkább elkerüljék az egyiptomi légvédelem felderítő és tűzvezető lokátorainak érzékelési zónáit. [1][3][4]

Csak közvetlenül a célpontok elérése előtt emelkedtek a bombavetéshez megfelelő magasságba, ekkor már az egyiptomi lokátorkezelők is észlelték őket és riasztották a készültségben

---

<sup>3</sup> Ez nem azt jelenti, hogy a háborút az egyiptomiak robbantották ki, ilyen jellegű „csatározások”, kvázi megszakítottak voltak.

<sup>4</sup> Egyiptomi Légierő



lévő pilótákat, akik sietve indultak gépeikhez, de ekkor már valószínűleg túl késő volt. Hősiességről tettek tanúbizonyságot azok a pilóták, akik az izraeli bombázás kellős közepén igyekeztek felszállni a teljesen nyílt állóhelyekről, hogy felvegyék a harcot a támadókkal. [1] [4] Szakirodalmi források szerint június 5-én az Egyiptom elleni első támadás alkalmával 27 egyiptomi pilóta szállt fel a gépével, közülük 17-et lelőttek az izraeliek, mindössze 7-en voltak képesek támadni az ellenséges gépeket. [4] Példaértékű, a fiatal hadnagy Abdel Moneim Mursi hősi helytállása, akinek sikerült felszállnia egy érintetlen pályaszakasról az Abu Suweir repülőtéren, majd egyből lelőtt két támadó gépet, egyet, pedig megrongált. Sajnos a biztonságos leszállást már nem tudta kivitelezni, mivel az erős napsütésben nem vett észre egy krátert a leszállópályán, melynek nekiütközött a gépe és felrobbant. [4]

Úgy tervezték, hogy az első hullám (40 db gép) után 10 percenként következik a többi, az adott célpontok felett az egyes kötelékeknek 7 percig kellett maradniuk, ez alatt gépenként két rácsapást kellett végrehajtani. [1] A meglepetésszerű és demoralizáló légicsapásra bizonyíték, hogy a támadásokat átvészelő egyiptomi hajózó személyzet az izraeli gépek számát a valóságosnál háromszor többre becsülte. (Úgy gondolták egy gép egy-két bevetést teljesít.) [5] A valóságban, a 10 perc híján 3 óras akció során egy izraeli gép átlagosan 3-4 bevetést teljesített, viszont néhányuk 5-6-szor is képes volt a levegőbe emelkedni. [2] Az első rácsapáskor a speciális RDB betonromboló, a hagyományos repesz-romboló és napalmbombákat oldották le. Ezt követően a 30 mm-es DEFA gépágyú tűzével a repülőgépeket, nem páncélozott gépjárműveket és egyéb „puha” célpontokat kellett megsemmisíteniük. A csapásmérés után a gépek visszatértek honi bázisaikra, ahol a műszaki személyzetnek, hét perc alatt rohamtempóban kellett a gépeket újratölteni és újrafegyverezni, hogy a negyedik hullám, (mely eredetileg az első volt) felszállhasson. [1] (A karbantartó és műszaki állomány emberfeletti munkáját egyesek olyan jelentőségűnek tekintik, mint a pilótákét.) A nagyobb hatósugarú Vautour bombázók célpontjai a Luxor és Rasz-Banisz repülőterek voltak. A Mystère és Ouragan típusok a Sínai-félszigeten lévő El-Aris, Orsebel-Libni légibázisokra mérték csapást, viszont csak olyan mértékben, hogy később az IAF<sup>5</sup> is használhassa azokat, a szárazföldi erők közvetlen támogatása céljából. [2]

A hadművelet lefolyása percre pontosan:

- 08:00 – az első hullám emelése;
- 08:10 – a második hullám emelése;
- 08:20 – a harmadik hullám emelése;
- 08:25 – az első hullám célirányba áll;
- 08:35 – a második hullám célirányba áll, míg az első belép Egyiptom légterébe;
- 08:45 – az első hullám végrehajtja a légi csapást, míg a második belép Egyiptom légterébe, illetve a harmadik célirányba áll;
- 08:52 – az első hullám visszafordul;
- 08:55 – a második hullám légi csapást hajt végre, míg a harmadik belép Egyiptom légterébe;

---

<sup>5</sup> Izraeli Légierő

- 09:02 – a második hullám visszafordul;
- 09:05 – a harmadik hullám végrehajtja a légi csapást;
- 09:12 – a harmadik hullám is visszafordul. [1]

Az ezek után következő bevetések ugyan ilyen ütemben indultak, az első hullámnak 09.30-kor kellett, hogy felszálljon. [1]

A repülőterekre mért légicsapások egyiptomi szempontból a totális vereséggel voltak egyenlők. Az első napon indított három hullám támadásában 296 db repülőgép a földön, 10 db a levegőben semmisült meg, vagy szenvedett olyan mértékű sérülést, hogy selejtezni kellett. [1]

A legsúlyosabb károkat az Israel Military Industries által kifejlesztett, nem irányított, speciális betonromboló bomba okozta, amelyekkel hosszú időre tönkretették a kifutópályákat. Működése a következő: leoldás után egy fékernyő lassítja le a fegyvert és hozza kb. 60 fokos szögbe, majd leválik, ezt követően beindul a törzs végén elhelyezett rakétahajtómű, amely szó szerint belelövi a betonba a bombát, mely ott mélyebben felrobbanva több méter átmérőjű krátert hoz létre. Az izraeliek a bombákat időzítővel is felszerelték, azokat más-más időpontokba állítva elérték, hogy az egyiptomi munkások addig ne merészkedjenek a kifutópályára, míg minden bomba fel nem robbant. [1] A hangárok, lefedések és raktárak jelentős részét hagyományos szabadesésű bombákkal semmisítették meg. Ugyan néhány egyiptomi pilótának sikerült felszállnia vadászgépével, a Dávid-csillagos Mirage-ok megjelenése előtt, azonban többnyire percek alatt csatát vesztek a jelentős túlerővel szemben. [2] [3]

Mint fentebb említettem, az egyiptomi repülőtereket ért légicsapások forgatókönyve viszonylag hasonló volt minden helyszínen. Fueid Kamal, (jelenlegi) repülő-dandártábornok így emlékszik vissza a történetekre: *„Először egy hatalmas robbanást hallottam, ebből jöttem rá, hogy támadás alatt vagyunk. Éppen a kifutópályát bombázták. Másodpercekkel később két izraeli repülőgép húzott el nagyon alacsonyan, további robbanás nem volt. A pálya keresztződéseibe dobták le a beton-romboló bombáikat. Beugrottam egy jeep-be és gyorsan a hadműveleti terembe hajtottam, ami elég messze volt. Felhívtam a századparancsnokomat, – aki ekkor el-Milayz-ban volt –, hogy riadóztasson gépeket és küldje őket Abu Suweir védelmére. De ő azt mondta, hogy pontosan ugyan az történt náluk is mint nálunk. Ekkor az Inshas légibázist hívtam, de a helyzet náluk is hasonló volt. A két készütségi gépünknek sikerült felszállnia a tartalék pályáról. Egyiküket lelőtték, miközben húzta be a futóműveit (a pilóta életét vesztette). A másik épségben felszállt, fedezte a repteret majd leszállt a tartalék pályán.”* – Majd így folytatja a történeteket: *„Az izraeli támadások szünetében, a földi kiszolgáló személyzet összeszedte a megmaradt gépeket, – néhány sérülten egyetemben – és kivontatták őket a robbanási zónákból. A reptéren kívül helyezték el őket, fák alatt, vagy egyéb búvóhelyeken. Ez alatt a késleltetett robbanási idejű bombák időnként fel-felrobbantak. Napnyugta után a karbantartók és technikusok próbálták összerakni a gépeket az éj leple alatt. Sérült gépek épen maradt részegységeiből szerelték össze őket és hozták repülőképes állapotba.”* [4]

Ahogy fentebb ismertetésre került, az izraeli haditerv alappillére a légi fölény kivívása volt, amelyet a „Fókusz” hadművelettel kívántak megvalósítani. Ez gyakorlatilag egy tömeges, megelőző légicsapás volt. A precízen kidolgozott haditervet végrehajtó pilóták kb. 3 óra leforgása alatt gyakorlatilag egy egész légierőt semmisítettek meg, ami gyökeresen megváltoz-

tatta a közel-keleti erőviszonyokat. [2] [6]

Mint ahogy Dr. Kis J. Ervin tudományos értekezésében összefoglalta: „Az izraeli légierő sikeresen alkalmazta harci repülőgépeit a légi fölény kivívása érdekében. Egy háborúban a légi erőt, mint a legütőképesebb és legmozgékonyabb erőt, a többi haderőnem érdekében kiterjedten és sokféle feladatra alkalmazzák. Nem volt ez másképp az izraeli légierőnél sem.” [2]

A légierő bevetése – a repterek támadásán kívül – az alábbi célokért is történt:

- a szárazföldi csapatok közvetlen légi támogatása,
- harctevékenységi körzetek elszigetelése,
- légifelderítés és légimozgékonyaságú erők szállítása,
- különleges feladatok, légi szállítás végrehajtása,
- légvédelmi egységek, alegységek megsemmisítése. [2]

A teljes légifőlény kivívása a gyakorlatban azt jelentette, hogy az izraeli szárazföldi csapatok és a haditengerészet úgy tudott tevékenykedni, hogy nem, vagy alig kellett tartania ellenséges légicsapástól. A korszerű légierők leginkább sebezhető alkotóelemei maguk a repülőterek és az ott állomásozó haditechnika. A kifutópályák megsemmisítése gyakorlatilag megakadályozta a megelőző légicsapás során esetlegesen megmaradt harci gépek felszállását. [3] Az 1967-es háború során az egyiptomi légierő gépei szabad ég alatt az állóhelyükön, egyenes, zárt vonalban helyezkedtek el a bázisaikon. [2]

Ezen tények ismeretében megállapítható, hogy szinte teljes mértékben a légifőlény kivívása döntötte el az 1967-es arab-izraeli háborút. Dr. Kis J. Ervin tanulmányában megállapította, hogy az izraeli légierő az alábbi harcászati fogásokat alkalmazta a légifőlény kivívása érdekében:

- a meglepetés tényező kihasználásával az ellenséges repülőgépek földön történő megsemmisítése;
- a repülőterek üzemképtelenné tétele;
- a légvédelmi csapatok tűzzel történő megsemmisítése;
- az ellenséges harci gépek megsemmisítése a légtérben légiharccal;
- rádiótechnikai eszközök és csapatok megsemmisítése. [2]

Az izraeli hírszerzés tudomására jutott, hogy az egyiptomiak a még használható MiG-17-es és 19-es repülőgépeiket hétfő délutánra átszállították a kairói nemzetközi repülőterre és egyéb bázisokra, amelyek felhasználható mélységben voltak a frontvonaltól. Az IAF csapásmérő erői a kora esti órákra értek a célpontok fölé és támadták a katonai gépeket. A nemzetközi repülőtér fölött a pilóták nagy pontossággal támadták és megsemmisítették a civil repülőgépek közé rejtett egyiptomi vadászokat. Említésre méltó, hogy a gyakorlott pilóták a támadás során egyetlen civil gépben sem okoztak kárt. [2]

A háború első óráiban a szövetséges arab országok, Szíria, Jordánia és Irak nem indítottak légitámadásokat izraeli célpontok ellen. Az izraeli erők parancsnokai, Ézer Weizmann és Rabin tábornokok úgy döntöttek, hogy addig nem bocsátkoznak harcba velük, amíg nem támadnak, így nem kellett egy jó darabig erőket átcsoportosítaniuk az egyiptomi harcokból. [2]

Az arab légierők támadására nem kellett sokáig várniuk. Már a délelőtti órákban megtörténtek az első berepülések, majd később Natanja, Kfár Szirkin és Megiddo városok környéki célpon-

tokat bombáztak. A déli órákban szíriai kötelékek célpontjai a haifai olajfinomító, majd a meggidoi repülőtér volt. Izrael szárazföldi csapatait a Tiberiás-tó körzetében támadták. [2]

Az egyiptomi légierő megsemmisítése után az IAF a keleti frontra koncentrálnak. [1] Az arab berepülések után azonnal, [2] 12.45-ös kezdettel támadták a jordániai légierő repülőtereit, száz százalékos sikert könyvelhettek el, a jordán légierő teljes harci gépjárműállománya, [1] 21 db Hunter megsemmisült az ammani és a mafraki repülőtereken, ezeken kívül öt szállító repülőgép és egy helikopter is. Mindezt a legelső támadás alkalmával érték el. [2] A szíriai célpontok ellen – Damaszkusz, Mardzs-Rijal, Dumeir, Szaigal, valamint a T-4 jelű repülőtér – is ezzel egy időben indultak a támadások, az izraeliek 61 (más források szerint 52) szír gépet, a szíriai légierő kb. kétharmadát a földön tették harcképtelenné, ezzel együtt 4 db Mystere vadászbombázót írhattak fel a saját veszteséglistára. [1][2] A légitámadásokat épségben átvészelő, még üzemképes szír gépeket áttelepítették a fronttól távolabbi repülőterekre. [2]

Az iraki légierő sem úszta meg veszteség nélkül, az izraeli vadászbombázók a H-3-as repülőterén megsemmisítettek 6 db MiG-21 és 3 db Hunter típusú repülőgépet. Igaz, két bevetést is kellett indítani, hogy elérjék a kívánt eredményt. A nagy távolság miatt csapásmérőként a Vautour típust alkalmazták, (melyeket három változatban vásárolta meg Izrael: vadászbombázó, fotó-felderítő és éjszakai vadász). A kíséretet természetesen Mirage-ok adták. Amellett, hogy a csapásmérés sikerrel járt, egy rendkívül érdekes légi győzelem is született: egy Vautour-ral lőttek le egy iraki Huntert.<sup>6</sup> Érdeemes részletesebben is feleleveníteni a nem mindennapi akciót. Ben-Tzion Zohar százados, aki a hármas számú Vautourt repülte, így mesélte el a történetet:

*„Déli tájban indult az akció. A Ramat-David bázison, a gépeinkben ültünk, amikor a hírhedt iraki Tupoljev<sup>7</sup> elhúzott fölöttünk. Egy közelben lévő légvédelmi tüzér üteg hevesen tüzelt rá. Mikor felszálltunk, láttuk a füstöt, amit az égő iraki gép húzott maga után.*

*Már előző nap is támadta egy kötelék a H-3-ast a mi századunkból, de az eredmény nem volt kielégítő, tehát minket küldtek, hogy tartósan kapcsoljuk ki a bázist.*

*Meglehetősen hosszú repülőút volt, majdnem háromnegyed órán át tartott. Nagyon alacsonyan repültünk és megpróbáltuk megtalálni az „olaj-utat”, a Jordán-iraki határon, amely merőleges volt a repülési irányunkra. Óriási mennyiségű katonai járművet fedeztünk fel a határon, egy teljes hadosztálynyi állomány volt szétszóródva a területen. Olyan alacsonyan repültünk, hogy láttuk az embereket integetni nekünk!*

*Megérkeztünk a célpontunkhoz. Felhúztuk a gépeket, hogy felvegyük a bombázáshoz szükséges pozíciót, ebben a pillanatban Hunterek repültek be a kötelék közé. Úgy tűnt a Hunterek őrzésén voltak, magasan a bázis fölött és éppen készültek átadni helyüket a váltásnak, amikor megérkeztünk. Az első Hunter talajt fogott, mikor közlünk valaki géppuskával tüzelt rá és szabályosan lefújta a pályáról. Abban a pillanatban a kettes gép pilótája tájékoztatta a vezért, hogy egy másik ellenséges gép behelyezkedett fölé. A kettes próbált változtatni a helyzeten és beült a Hunter farka mögé. Időközben a Mirage-ok közelharcba keveredtek magasan a fejünk fölött. Épp el akartam kezdeni a bombázást, amikor a kettes szólt, hogy nem foglalkozik a*

<sup>6</sup> Ben-Tzion Zohar légi győzelme volt az egyetlen – és az is marad örökre –, amit izraeli Vautour-ral szereztek.

<sup>7</sup> Tu-16-os közepes bombázó.



*Hunterrel és ezt mondta a rádióban: „Hármas, kiszállok, a tiéd lehet.”*

*Üldözőbe vettem a Huntert, és lassan közeledtem hozzá. Nyilvánvalóan figyelmeztette valaki, pont mikor fölöttem voltam ekkor irányt váltott és behúzott a botkorányba. Utána iramodtam, ekkor felfedeztem, hogy a célzókészülékem még „bombázó” módba van kapcsolva. Még mindig a célzókészülékkel vacakoltam, mikor lőtávolságra ért. A nap oldalról világította meg. Nagyon közel volt, amikor ösztönösen elengedtem egy rövid sorozatot.*

*Tüzelés után kicsit följebb vettem, és készültem, hogy megint beüljek mögé. Ez idő alatt mindvégig bombáktól és póttartályoktól volt súlyos a gépem. A Hunter viszont finoman fordulóban volt és fokozatosan leengedte az orrát – 200 láb magasról – majd egyenesen a földre csapódott. Mivel előbb robbanást nem tapasztaltam, később úgy sejtettük a pilóta találatot kapott a géppuskalövedékektől és meghalt.*

*Egy másik Hunter, valami oknál fogva, kiengedett fékernyővel repült, találatot kapott valamelyik Mirage-tól, de sikerült biztonságosan földet érnie. Később kiderült, hogy ő volt a bázisparancsnok. A többi Vautour ez alatt végrehajtotta a bombázást és géppuskával támadták a célokat.*

*Végül én is rászántam magam, hogy kioldjam bombáimat a reptérre. Úgy éreztem magam mint egy gyakorló lőtér: a légvédelmi tüzéség viszonylag szórványos volt, nem volt mitől tartanunk. A harcfeleladatom végén, egy MiG-21-es az egyetlen a levegőben utánam eredt. Nagyon nagy sebességgel jött utánam, ekkor az egyik Mirage pilóta rám kiáltott a rádióban: „engedd el melletted...hagyd egyedül...elintézem..” Ezzel nwkwm így teljesen megfelelt...*

*Az összes Vautour felvette az alakzatot és elindult haza. De, nem felejtettük el a hadosztályt, amit ide úton láttunk, mikor a közelükbe értünk végrehajtottunk egy rácsapást a fedélzeti löfegyverekkel, és sikerült néhány járművet felgyújtani. Emiatt a Mirage-ok hamarabb értek haza, mint mi. Jelentést tettek a bevetésről és megemlézték, hogy az egyik Vautour lelőtt egy Huntert. Yehezkel Somekh, aki ekkor a bázisparancsnok volt, emlékezett kik repültek a Vautour-okon aznap, és egyből arra gondolt, csak én lehetek az a pilóta, aki légigyőzelmet ért el.” [9]*

A betonromboló bombák mellett a repülőgépek függesztményei minden esetben a saját fejlesztésű 250 és 500 kg tömegű szabadesésű rombolóbombák voltak. Ezen fegyverek pusztító hatását 25 arab repülőter megtapasztalta már a háború első napján. A csapások következtében Szíria, Jordánia, valamint Egyiptom légierije pótolhatatlan veszteségeket szenvedett, (legalább is a közeljövőt tekintve), ezen kívül egy előretolt iraki repülőter is megrongálódott. [2]

A négy arab ország fontosabb repülőterei után más, a háború kimenetelét döntően nem meghatározó, de esetleg befolyásoló célpontok ellen indította a következő hullámokat az IAF. Ilyenek voltak, pl. az egyiptomi légvédelem felderítő/célkövető- és a föld-levegő rakétás ütegek lokátorai, szám szerint 16-ot ért csapás. Ezen kívül a légvédelem parancsnoki, vezetési pontjai, kommunikációs állomások, stb. [1]

A háború harmadik napjának reggelén az IAF birtokba vette a Sínai-félszigeten található El-Arish repülőteret, melyben előző támadásaik nem okoztak jelentős károkat, csak az ott tárolt gépeket pusztították el. Az innen indított légicsapások olyan, Egyiptom belsejében található repülőtereket támadtak, ahol az EAF nagy hatótávolságú támadó repülőgépei állomásoztak. A támadó kötelékek fő erői az SNCASCO Vautour nehéz vadászbombázók voltak, védőkísére-

tüket Mirage III-as, Mystere IV-es és Super Mystere-kből álló kötelékek biztosították, természetesen póttartályokkal felszerelve, igazodva a nagy távolságokhoz. [1]

A teljes légifölény kivívását követően az IAF hozzáláthatott a szárazföldi csapatok közvetlen támogatásához. Erre a feladatra leginkább a Fouga Magister típust alkalmazták, amelyek fedélzeti géppuskákkal, nem irányított rakétákkal, repesz- és napalmbombákkal támadták a szárazföldi alakulatokat. [1]

Egyiptom, légierijének megsemmisülését követően nem tervezhetett támadó műveleteket izraeli városok, vagy katonai célpontok ellen, sőt képtelen volt a sínai frontszakaszon állomásozó mintegy 900 harckocsijának a védelmére, a levegőből jövő csapásokkal szemben. [2]

A precíz izraeli légitámadások természetesen nem minden arab repülőteret tettek teljesen tönkre, több helyről is képesek voltak (viszonylag korlátozott) ellentámadást indítani. [1]

Ha összehasonlítunk két ilyen támadást, alapvető különbségeket fedezhetünk fel a repülőtéri készülségből és az őrzőparancsokból indított elfogási manőverekkel kapcsolatban. [1] [7]

Június 6-án a reggeli órákban egy egyiptomi Szu-7BMK géppár indult, hogy a „Tal” harckocsizó hadosztályt támadja, azonban a szárazföldi csapatok közelében őrzőparancsú Mirage-ok még előtte elfogták és lelőtték őket. Pár óra eltéréssel egy iraki Tu-16-os közepes bombázó repült be Natania fölé, ahol három bombát oldott. Ebben az esetben a készülségi gépek már csak akkor avatkozhattak be, amikor a cél már hazafelé tartott, így kitolódott a megsemmisítési terepszakasz. [1] (Izrael földrajzi kiterjedését figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a légi célok időben történő észlelése és elfogása létkérdés, a helyenként csak néhány tíz km szélességű „miniállam” képtelen stratégiai mélységű légvédelmet létrehozni. Mindebből következik, hogy egy háborús konfliktusban az izraeli légierőnek folyamatosan a levegőben kell tartani több vadászkoztelék, a várható támadási irányoknak megfelelően, hogy adott esetben még az ország határai előtt harcérintkezésbe kerüljenek a behatolókkal. Emellett szintén szükség van nagy hatótávolságú és megfelelő felbontóképességű rádiólokátorokra, hogy időben észleljék a célokat és biztosítsák a pontos rávezetést). [8]

Mint fentebb említésre került az Egyiptomi Légierő indított néhány ellentámadást, a célpontjaik többek között az izraeli szárazföldi erők voltak. Minden eszközzel próbálták lassítani az előrenyomulásukat. Egy ilyen támadással próbálkozott meg egy 3 gépes Szu-7-es kötelék, június 6-án hajnalban, ám az izraeli vadászok mindegyik gépet lelőtték. Következzenek az események az egyik Mirage-pilóta szemszögéből:

*„A hajnal első sugaránál készülségi gépeinkben ültünk a századnál, mi voltunk a második géppár. Én az 56-os számú gépben ültem, bent a föld alatti hangárban. Negyed 5-kor másodikként riadóztattak minket Barzilai és Richter után. A kezdeti irány nyugat volt, de akkor még nem közölték, hogy miért. Emelkedés közben, véletlenül meghallottam, ahogy az első párt az irányítók El Arish térségébe vezetik egy cél elfogására. Észrevettem, hogy „Amos” (ez volt a hívőjele) vagyis Lapidot a társam erről nem vett tudomást és továbbra is a tenger irányába repült. Elmondtam neki, hogy mit hallottam imént a rádióban. Megkérdeztem őt mit gondol erről, végül beszélt az irányítással és azt a parancsot kaptuk, hogy mi is repüljünk El Arish körzetébe.*

*Mikor megérkeztünk, elkezdtünk keresztülrepülni a város fölött, ekkor parancsot kaptunk,*

*hogy hajtsunk végre egy áthúzást a repülőtér fölött, ahol számítani lehetett ellenséges gépek támadására. Ekkorra a város már a birtokunkban volt, de a repülőtér térségében egy tank csata volt kibontakozóban. A repülőtér fölött erős légvédelmi tűz fogadott, de repülőgépeket nem láttunk, ezért észak felé vettük az irányt, közben magasabbra emelkedtünk.*

*Megláttunk egy pár Mirage-t mögöttünk közeledni. Integettünk nekik, majd láttuk, ahogy elkezdenek süllyedni a település irányába. A város irányába néztem és felfedeztem egy három Szu-7-esből álló köteléket déli irányból közeledni, jobb fordulóban voltak és nyugatnak tartottak.*

*Megláttunk egy újabb Mirage párt, amint közelítenek felénk. Pillanatokon belül érdekes szituáció alakult ki: A Szuhaj-kötélék vezére mögé „beült” egy Mirage, őt egy másik Szuhaj követte, viszont mögötte is volt egy Mirage. A harmadik Szuhaj valamivel távolabb volt, szintén egy Mirage-zsal a nyomában. Megörültünk mikor az első két egyiptomi találatot kapott és láttuk, hogy „Sagi” (az „Atalef” századból) sértetlen. Ő érte el az első győzelmet, a másodikat Barzilai. A harmadik Szuhaj menekülni próbált nyugat felé, de a Mirage üldözőbe vette.*

*Mivel nem maradt egy szabad célpont sem, tájékoztattam „Amos”-t és csatlakoztam a hajszába. Az üldöző Mirage (melyen Richter repült) képtelen volt szűkíteni a rést közöttük. Megpróbálkozott egy hőkereső rakétával, de az célt tévesztett, és a földbe csapódott. A kilőtt lövedékei sem találtak a nagy távolság miatt, majd bejelentette, hogy kimerítette a lőszerkészletét és elindul haza. Mikor kivált a támadásból én próbáltam meg elkapni a Szuhajt.*

*Láttam, hogy lassan szűkül a köztünk lévő távolság. Nagyon alacsonyan, 50 láb magasan lehettünk, a sebességünk 700 csomó körül volt, valahol Bardawiltól délre a dűnék között voltunk és nyugatnak repültünk. Mikor kb. 400 méterre lehettem tőle meghúztam az elsütő billentyűt és megpróbáltam egy rövid sorozatot. Semmi sem történt. Leellenőriztem a kapcsolókat és a gépágyú élesítőjét „kikapcsolva” állásban találtam. Aktiváltam a fegyvert, közben a távolság köztünk 200 méterre csökkent és eleresztettem egy új sorozatot. Abban a pillanatban egy félelmetes robbanásban eltűnt a gép farok-része. Úgy látszott a Szuhaj megáll a levegőben, felkapta az orrát, majd élesen oldalra borult és becsapódott a sivatagba, a pilóta nem hagyta el a gépet. Majd még egy nagy robbanás következett.*

*Azonnal felhúztam, hogy elkerüljem a robbanást és hazafelé indultam. Már majdnem a tengernél voltam, Rumani közelében.*

*Felemelkedtem és megláttam „Amos”-t El Arish felett körözni, csodálkozott, hol voltam idáig. Miközben leszálláshoz készülődtünk, elmondtam neki mi történt.*

*Sarah<sup>8</sup>, aki visszajelentkezett, a századhoz dolgozni, természetesen nagyon boldog volt. Meglepetésemre én nem éreztem hatalmas örömet, vagy valami hasonlót, nem úgy mint sok más pilóta akikkel légigyőzelem után beszéltem...” [10]*

Vadászrepülők közti közelharcra nem sok esetben került sor (a levegő-föld bevetésekhez képest), ekkor is jellemzően Szíria felett. Több eltérő forrás beszámol róla, hogy a szíriai pilóták mindvégig elszántabban küzdöttek, mint az egyiptomiak. Az izraeli Mirage III-asok, – annak ellenére, hogy hordoztak 2 db infravörös önirányítású Matra R.530 típusú rakétát – minden esetben csak

---

<sup>8</sup> A pilóta felesége.

gépágyúikat használták. [2] Ahogy az izraeli szárazföldi egységek mind mélyebben nyomultak be arab területekre, egyre gyakrabban (de még mindig alacsony intenzitással) alakultak ki légi harcok, melyben mindkét fél csekély számú, kb. 20-20 repülőgépet veszített. [1][2]

Kevés adat áll rendelkezésre róla, de tudjuk, hogy az egyiptomi és szíriai pilóták indítottak ugyan néhány légi harc rakétát, viszont arról már nincs információ, hogy találatot is értek el velük. A rakéták gyenge szereplésére a választ két, egymástól független tényező adja meg. Először is fontos tudnunk, hogy ezeket a fegyvereket – mint a hordozó típusokat is – ellenséges bombázók megsemmisítésére tervezték, melyek a kisméretű vadászrepülőknél jóval lassabban repülnek és képtelenek energikus manőverezésre. Az 1967-es háborúban ilyen célpontok gyakorlatilag nem repültek a hadműveleti zónákban (leszámítva talán az iraki Tu-16-ost). Ezzel szemben nagy számban alkalmazták a harcászati vadász- és vadászbombázókat melyek pilótái, manőverező légi harcban – elegendő sebesség esetén – minden megerőltetés nélkül képesek voltak (típustól függően) 3-4, akár 5-6 G-s túlterheléssel is manőverezni, hogy elkerüljék a találatot. A támadó gépek pilótái számára a legnehezebb feladatot mindenesetben az jelentette, hogy olyan pozícióba kerüljenek, melyből sikerrel indíthatják a rakétákat, mivel ezen fegyverek megsemmisítési zónája rendkívül szűk határok között mozgott. A MiG-21-esek által hordozott R-3Sz rakéták egyik fő indítási feltétele volt, hogy a vadászrepülőgép ne végezzen 2G-nél nagyobb túlterhelést. (Hasonló korlátozásokkal lehetett bevetni a Matra típusú is, és az akkortájt Vietnámban alkalmazott amerikai Sidewindereket.) [11] Az élet-halál közdelemben az ilyen és ehhez hasonló korlátozásokat, a pilóták felfokozott idegállapotukban, nem mindig tartották be, vagy meg sem kíséreltek rakétát indítani. A másik fontos tényező, mely gátolta a rakéták alkalmazását az nem más, mint az irányításukból adódó korlátozások. Az R-3Sz és a Matra R550 is infravörös önirányító fejjel<sup>9</sup> rendelkezett. Ezen korai típusok egyik nagy hátránya volt, hogy szinte lehetetlen volt őket földhátterben<sup>10</sup> repülő célok ellen alkalmazni, mert az önirányító fej képtelen volt a talajról érkező zavar jelek közül kiválasztani a cél jelét. Ez a forró sivatagi környezetre hatványozottan igaz, napfelkelte után a talaj és a tereptárgyak is annyira felforrósodnak, hogy ilyen viszonyok között szinte lehetetlen találatot elérni. [12][13] (Igaz, a francia típus rendelkezett az Matra R530 félaktív lokátoros vezérlésű rakétával, ám azt ebben a konfliktusban egyáltalán nem függesztették a gépekre. Ez a típus sem képes földhátterben célokat leküzdeni.)

Az izraeli szállítógépflootta is kiemelkedően teljesített, hiszen a létfontosságú utánpótlást csak az ő segítségükkel lehetett gyorsan és pontosan a frontokra szállítani.

A nyomasztó izraeli légifölény kompenzálására szovjet segítséggel új légvédelmi fegyverek érkeztek Egyiptomba és Szíriába június 6-7-én éjjel. Az SA-2-es rakétaütegek kezeléséhez még nem volt megfelelő számú kiképzett személyzet, ezért azokat szovjetek üzemeltették. A rakéták gyakorlatilag nem sok „vizet zavartak”, főleg mert június 7-én az IAF újabb 8 üteget tett harc képtelenné. Leginkább a felderítő és a tűzvezető radarokra, vezetési, irányítási pontokra koncentráltak. [1]

<sup>9</sup> A rakéta a célgép hajtóművéből kiáramló forró gázsugarat követi, mely a nem látható infravörös fény tartományban jellegzetes hőképet ad.

<sup>10</sup> A célpont a támadó repülőgéphez képest olyan negatív szintkülönbséggel repül, hogy a támadó gépből nézve a cél háttérre nem az égbolt, hanem a földfelszín.



Az egyiptomi légvédelmi rakétások Kairó körzetében tüzeltek néhány izraeli gépre SA-2-es rakétával, de azok földközeli manőverezéssel és rádiótechnikai zavarással jó eséllyel kerültek el a találatot. [2] ( Ezt a típust vagyis az SzA-75 Dvinát 1963-ban állították hadrendbe Egyiptomban és a háború kezdetén 18 osztály állt rendszerben belőlük.) [14] Megemlítendő, hogy rádióelektronikai zavarást elsőként az izraeliek alkalmaztak a Közel-Keleten. [1] Kezdetben a nemzetközi vizeken tartózkodó hajókról, majd repülőgépekről is igyekeztek bénítani az arab országok légvédelmének rádió és rádiótechnikai eszközeit. Leggyakrabban a centiméteres hullámhosszú eszközök ellen alkalmaztak közvetlen zajzavarást. [3] (Ezen taktikák kidolgozásához minden biztonnal segítséget kaptak az amerikaiaktól, akik Vietnam felett már két éve folytattak „macska-egér harcot” a SAM-ekkel.) Ezért nem meglepő, hogy a rövidke háború alatt elindított 22 rakétával [14] csupán egy izraeli gépet lőttek le SA-2-es rakétával. (Egyes források két Mirage-ről tudósítanak.) Első hallásra nem is tűnik soknak, de ez az arány még mindig meghaladta az akkoriban Vietnam-ban produkáltakat. És alaptalanná teszi azt a feltételezést, hogy az arab rakétás személyzet képzetlen lett volna. [14] Az izraeli légierő – a légi harcokban elvesztetteken kívül – veszteségeket könyvelhetett el a szíriai légierő csapásai és a jordániai nagy hatótávolságú tüzérség repülőterek elleni csapásai következtében, leginkább az első napon. [2]

Mind az egyiptomi, mind a szíriai fronton olyan gyors volt az izraeli egységek előrenyomulása, hogy azok már képtelenek voltak új kilövő állásokat telepíteni, sőt a Sínai-félszigeten olyan is előfordult, hogy egy teljesen ép komplexumot zsákmányoltak. [1] Ez az esemény felbecsülhetetlen segítséget jelentett nemcsak az izraelieknek hanem az amerikaiaknak is, hiszen lehetővé vált a rakéták, irányító kabinok és a lokátor tüzetes, centiről centire történő átvizsgálása. Ennek érdekében a fegyverrendszert sietve az USA-ba szállították. Meglepetésükre kiderült, hogy a V-750-es rakéták manőverező képessége nagyságrendekkel a becsült képesség alatt van, mindössze 8-9 G túlterhelés elviselésére képesek szerkezeti károsodás nélkül. Ebből adódóan a rakétánál lassabban repülő célok, akár egy 3-5 G-s manőverrel is kitérhetnek előle. Ezzel szemben a harci részt megdöböntően hatékonyak találták, a rekesz össztömege 195 kg, ebből 130 kg a robbanóanyag, a többi pedig repesz. Úgy számították, egy ilyen robbanás 60-65 méteres tartományon belül okoz olyan sérüléseket a repülőgépeknek, amelyek minden biztonnal végzetesek. A közelségi rádiós gyújtó működésbe lépése nélkül távvezérléssel is felrobbantható nagyobb távolságban, így a 100-120 méterre lévő célt megrongálhatja, a lökéshullám következtében a 240 méterre lévő célnak is leállhat a hajtóműve. [14][15]

Miután az izraeli szárazföldi erők, az egyiptomi és jordán fronton gyors ütemben elérték tervezett céljaikat, (köszönhetően az IAF védőernyőjének) elfogadták az ENSZ június 7-én 20.00-kor kelt tűzszüneti felhívását. [1]

A háború ezután még két napig dúlt a Golán-fennsík birtoklásáért, ahol a szíriai szárazföldi erők nagy létszámban és olyan szívósan védekeztek, hogy az IAF kb. ugyanannyi csapattámogató bevetést teljesített a két nap alatt, mint a háború eddigi leforgása során összesen. [1]

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1967 június 5.-én lezajlott támadó légi hadműveletek klasszikus villámháborús tevékenységnek felelnek meg. A több hullámban támadó izraeli repülőgépek a nap folyamán gyakorlatilag megsemmisítették az Egyiptomi Légierőt. Ezt követően hasonló csapásokat szenvedett el a Jordán és a szír légierő, valamint Irak is (itt csekély mértékű károk keletkeztek). A légicsapások precízen igazodtak a korábbi elképzelésekhez, a terveket az izraeli hajózó állomány maradéktalanul végrehajtotta, ám erre nem lettek volna képesek a repülőműszakiak emberfeletti munkája nélkül. Természetesen ellentámadásra is sor került az arab repülőerők részéről, ám ezek nem okoztak maradandó károkat Izraelnek. A légi fölény kivívása gyakorlatilag azt jelentette, hogy az izraeli szárazföldi csapatok úgy tevékenykedtek, hogy csak nagyon kis mértékben kellett ellenséges légicsapástól tartaniuk, viszont az arab páncélos és gyalogos erőket folyamatosan támadták az izraeli csapásmérő gépek. A események gyors és döntő alakulása sokkolta a nemzetközi közvélemény és katonai szakértőket, hiszen nem volt még példa a történelemben, ilyen gyors és ilyen nagy arányú győzelemre, melyben a legnagyobb szerepet a légierő alakulatai vállalták. Az izraeli sikerekben fontos szerepet játszott a pontos tervezés és végrehajtás, az új haditechnikai eszközök, valamint jelentős hiányosságok melyek az arab országok légierői és légvédelmi egységei részéről mutatkoztak. A cikksorozat befejező részében értékelem ezeket a sikerhez, – vagy kudarchoz – vezető lépéseket és levonom a tanulságokat melyeket a Hatnapos Háborúban lezajlott légi műveletekből tanulni lehet. Valamint számszerű adatokat közlök a felek veszteségeire vonatkozólag, kitérek ezek rövid és hosszú távú hatásaira.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] NOVÁK András: A technikai és a harcászati lehetőségek kiaknázásának bemutatása az izraeli légierő arab országokkal vívott háborúiban. ZMNE, Szolnok, 2000.
- [2] KIS J. Ervin: Az arab országok és Izrael légierőinek helye, szerepe, fejlődése az 1967-es és 1973-as helyi háborúk tükrében Doktori (PhD) értekezés tervezet, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest 2007.
- [3] M. UMNÖV: Air defense and air forces in the 1967 Near East War. Military Thought, 1968.
- [4] David NICOLLE, Tom COOPER: Arab MiG-19 and MiG-21 units in combat. Osprey Publishing Limited, Wellingborough, 2004.
- [5] MÁRVÁNYI Péter: A sivatag pilótája. Aranysas magazin. 2002. április
- [6] Intelligence Report: Soviet policy and the 1967 arab-israeli war. CIA, 1970.03.16.
- [7] A légi célok elfogásának elméleti és módszertani alapjai (RE/227). Honvédelmi Minisztérium, 1966.
- [8] SZEKERES István: A honi vadászrepülő harcászatának alapjai és harci alkalmazásuk. Kilián György Repülő Műszaki Főiskola, Repülőgépezetű és megfigyelő szaktanszék, Szolnok, 1984.
- [9] <http://www.iaf.org.il/Templates/Kills/FirstDown.IN.aspx?lang=EN&lobbyID=40&folderID=43&subfolderID=293&docfolderID=293&docID=1247> (2010.01.20.)
- [10] <http://www.iaf.org.il/Templates/Kills/FirstDown.IN.aspx?lang=EN&lobbyID=40&folderID=43&subfolderID=294&docfolderID=294&docID=1422> (2010.01.20.)
- [11] VARGA Ferenc: A LÉGI HARC VÁLTOZÁSA AZ I. VILÁGHÁBORÚTÓL NAPJAINKIG. ZMNE, 2001.
- [12] MiG-21F-13 repülőgép műszaki leírása. II. kötet: Fegyverzet. (RE/303) Honvédelmi Minisztérium, 1964.
- [13] Módszertani segédlet a MiG-21M harci alkalmazásához (RE/348). Honvédelmi Minisztérium, 1973.
- [14] KÖVÁRI László: Bevetésen az SA-2 Guideline. 2002. május
- [15] Lőszabályzat a „Dvina” rendszerű irányítható légvédelmi rakétához (KHL/4). Honvédelmi Minisztérium, 1976.

Dunai Pál<sup>1</sup>

## UAV KEZELŐSZEMÉLYZET ALKALMASSÁGI KÖVETELMÉNYEINEK MEGHATÁROZÁSI MODELLJEI A FIZIKAI TELJESÍTMÉNY MÉRÉSÉNEK MÓDSZEREI, TELJESÍTMÉNYPROGNOSZTIZÁLÁS LEHETŐSÉGEIVEL<sup>2</sup>

*Az alkalmasság kérdése rendkívüli jelentőséggel bír a szervezetek hatékony funkcionálása céljából. Az alkalmasság vizsgálatok elméleti és gyakorlati összetevői részletesen kidolgozottak. E téma irodalma terjedelmes és jól hozzáférhető. Azonban az emberi tevékenység olyan szerteágazó és folyamatosan fejlődő, bővülő, új tevékenység fajták jelennek meg, új termelési módok alakulnak ki, amelyek jelentős mértékben átalakítják a munkát végző ember képességeivel szembeni követelményeket. Tehát az általános ismeretek folyamatos alkalmazása mellett e tárgyban megszerzett emberi ismeret is állandóan bővül. Különösen igaz ez olyan szervezetre vonatkoztatva, mint hadsereg, amely sikeres és hatékony működése érdekében nagyon pontos követelmények alapján kell, hogy kialakítsa elvárásait tagjaival szemben, mivel itt a hatékonyságot emberek életében és jelentős anyagi értékek megóvásában vagy elvesztésében mérik.*

### **METHODS OF DETERMINING ELIGIBILITY REQUIREMENTS FOR UAV OPERATORS BY TESTING OF THEIR PSYCHICAL PERFORMANCE AND PROGNOSING OF THEIR WORKING CAPACITY**

*The question of the suitability of the utmost importance for organizations to function effectively. The capacity is the theoretical and practical components of elaborate detail. Extensive literature on this topic and is easily accessible. However, human activities are diverse and constantly evolving, expanding, new types of activities appear to develop new production methods that are working to transform the human capabilities of the requirements. Thus, the continuous application of general knowledge acquired on the subject of human knowledge is constantly expanding. This is especially true in relation to an organization, such as the army, which is a very successful and efficient operation of the exact criteria that establish expectations for members, because of the efficiency in people's lives and considerable material loss or preservation of measured values.*

## ALKALMASSÁG ÉS ALKALMASSÁGI VIZSGÁLATOK

Az alkalmasság vizsgálatokkal arra törekszünk, hogy a jelöltek munkavégzőképességének mennyiségi és minőségi összetevőit megpróbáljuk prognosztizálni [3]. A vizsgálatok pszichológiai értékét az előrejelzés pontossága, a beválás adja meg. Az alkalmasság vizsgálatok sokáig a fizikai dolgozók kiválasztására szorítkoztak. Az utóbbi időben azonban egyre nagyobb szerephez jutnak a pszichológiai módszerek a vezetők kiválasztásában is. Az alkalmasság megállapítása sem kizárólag a pszichológus feladata. Egy döntés meghozatalánál szerepet játszhatnak a vonatkozó jogi előírások, és kizáró tényezőként jelentkezhet a vizsgált személy egészségügyi alkalmatlansága. Az alkalmasság-vizsgálat a pszichológus, orvos és a fizikai terhelhetőség törvényszerűségeit ismerő szakember együttműködésének egyik legfőbb, legfontosabb területe. A döntés felelőssége természetesen mindenképpen a vezetőé marad. A

<sup>1</sup> alezredes, egyetemi docens, NKE Katonai Repülő Tanszék; dunai.pal@uni-nke.hu

<sup>2</sup> Lektorálta: Dr. Dudás Zoltán ny. alez.; dudas.zoltan@uni-nke.hu



szakemberek kötelessége, hogy ezt a döntést a lényeges kérdésekre kiterjedő és megbízható információkkal elősegítse. Alkalmasság pszichológiai felfogása (aptitude)[4]: meghatározott feladat elvégzéséhez vagy pályához szükséges általános vagy specifikus adottságok, képességek, készségek megléte. A tudományos pályaalkalmasság-tan elméletének fő problémái:

- az alkalmasság mibenléte;
- megismerhetőség;
- a vizsgálatok indokoltsága;
- validitás;
- felhasználhatóság

gyakorlata, pedig a legcélravezetőbb alkalmassági vizsgálatok módszertanának kidolgozására irányul.

Az alkalmassági vizsgálatban lehetőség szerint a beválás valószínűségét is kutatni kell.

Az alkalmasság vizsgálat a kiválasztási folyamat része, szakasza:

- a tevékenység jellemzőinek figyelembevétele;
- az alkalmassági követelmények elbírálása;
- a kiválasztás célszerű módszereinek alkalmazása;
- a kiválasztással kapcsolatos döntés-előkészítés és döntés;
- a beilleszkedés és a beválás elősegítése.

Egy adott tevékenység végzésére az az ember alkalmas, aki ismeretei, képességei és az egész személyisége (érzelmi adottságai, alkalmazkodása, motivációi, tulajdonságai) alapján az adott területen tartósan legalább átlagos teljesítményt tud nyújtani, egészségének károsodása és személyiségének torzulása nélkül. Az alkalmasság vizsgálatának egyidejűleg kell az alkalmasság megállapítására és az alkalmatlanság kiszűrésére irányulnia. Az alkalmasság csak potenciálisan állapítható meg, a tevékenység végzés gyakorlatában dől el, hogy a valóságos megfelelés, beválás létrejön-e.

Az alkalmasság, az **ember- tevékenységi kör** rendszer, többrétű megfelelést jelent (egészségügyi, jogi, szakmai, vezetői stb.). Ugyanakkor az alkalmasság minden esetben az egész emberre, annak egész személyiségére vonatkozik. Ennek alapján beszélünk az alkalmasság belső személyi (pszichológiai) feltételeiről:

- ismeretek (tudás);
- képességek, készségek;
- személyiség tulajdonságok. [1]

### **Az alkalmassági vizsgálatok modellje**

Az irodalmi források feldolgozása alapján [7][8] elmondható, hogy az alkalmasság vizsgálati rendszerek kidolgozásának több változata jött létre. E rendszerek két alapvető, „hagyományos modellje” az „előrejelző érvényesség” (prediktív validitás) és az „egyidejű érvényesség (konkurens validitás) modellje. Ezek a modellek lényegében mindenfajta tevékenység esetében azonos módon alkalmazhatók, a folyamat jellegének megfelelően más és más vizsgálati eszközök felhasználásával. [10]

## Az előrejelző érvényesség (prediktív validitás) modellje

A modell lényege a rendszerbe újonnan bevonni szándékozott személyek vizsgálati eredményeinek felhasználása a későbbi teljesítmény előrejelzésére, az alkalmasság vizsgálati rendszer kidolgozására.

Főbb fázisai:

1. A tevékenység elemzése és az ebből eredő pályaprofil kidolgozása;
2. A hipotézisek felállítása;
3. A beválást előrejelző módszerek kiválasztása.

Az alkalmasság vizsgálatok során leggyakrabban használt módszerek 5 csoportba oszthatók:

1. képességvizsgáló tesztek – általános intelligencia tesztek, érzékszervi, a mozgási és verbális képességeket vizsgáló tesztek, szenzomotoros tesztek;
2. objektív személyiség tesztek: ezek olyan személyiségvizsgáló módszerek, melynek során a vizsgálati személyek önmagukat a vizsgálatvezető által előre meghatározott dimenziók mentén jellemzik;
3. projektív személyiség tesztek: ezek a személyiség vizsgálatának az előzőhöz viszonyítva kevésbé strukturált formái, amelyekben a vizsgálati személy bármilyen általa kívánt dimenzió mentén válaszolhat;
4. objektív önéletrajzi adatok;
5. beszélgetés: a vizsgálati személlyel szakképzett pszichológus által lefolytatott beszélgetés, mely arra irányul, hogy a vizsgálati személy rendelkezik-e az adott tevékenységhez szükségesnek vélt tulajdonságokkal.

A kiválasztott módszerek alkalmazása:

- egyetlen módszer sem alkalmazható azonnal a kiválasztásra. Az ideiglenes alkalmasság vizsgálat során kapott adatokat még alaposan ki kell értékelni. Az előrejelző módszerek viszonyítása a teljesítményhez (beválás) a beválás vizsgálat az alkalmasság vizsgálati rendszer kialakításának talán legkritikusabb pontja.

A beválás vizsgálatok 3 fő kérdése:

1. Mit válasszunk a siker kritériumának?
2. A viszony milyen mérőszámait használjuk?
3. Mi a kapott eredmények gyakorlati jelentősége?

## Kritérium

A beválás alapvető mutatói az objektív, tárgyi kritériumok. A beválás szubjektív oldalának felmérésére a vezetők által adott vélemény, minősítés szolgál. Ennek 2 fő formája a szabad és kategorizált jellemzés:

## Az alkalmasság vizsgáló módszerek és a kritérium kapcsolata

Az előrejelző módszerek és a sikeresség összevetésének két legfontosabb módszerét ismerjük a különféle korrelációs együtthatókat és a kizáró rendszereket.

- a) a korreláció számítás a pszichológusok körében – a „t-próba” mellett – kétségtelenül a legnépszerűbb statisztikai módszer. A korrelációs együttható olyan mérőszám, amely

–1 és +1 között változva méri 2 változó közötti kapcsolat szorosságát.

- b) kizáró rendszerek: lényegük egy olyan táblázat vagy ábra, mely az alkalmasság vizsgálati eredmények különféle értékeihez megadja a várható teljesítményszinteket. Ezzel különféle „vágási vonalakat” lehet kialakítani, melyek meghatározzák, hogy milyen mérési eredményektől felfelé, illetve lefelé lehet alkalmazni a jelentkezőket az adott beosztásba. Előnye, hogy könnyen interpretálható nem pszichológusok számára.

Megbízhatóság vizsgálat: alkalmazása függ attól, hogy az előző lépésben kapott eredmények megbízhatóak-e vagy sem. Ha nem, meg kell ismételni a teljes eljárást. Azért, hogy módszerünk valóban megbízható legyen, a vizsgálatot meg kell ismételni. A kiválasztásra vonatkozó ajánlások: ez tulajdonképpen az alkalmasság vizsgálati eljárás részletes leírásából áll. Meg kell adnunk a vizsgálati módszert (ha nem standard, általánosan ismert módszerről van szó, a legapróbb részletekig le kell írni a vizsgálati eljárást), a vizsgálati körülményeket, a vizsgálatok idejét, a vizsgálatvezetők szükséges szakképzettségét, a vizsgálatok kiértékelésének munkaigényességét, a vizsgálat kiértékeléséhez szükséges táblázatokat azokkal az értékekkel, amelyek elválasztják egymástól az adott tevékenységre alkalmas személyeket az alkalmatlanoktól.

#### *Az egyidejű érvényesség (konkurens validitás) modellje*

Lényegében abban különbözik a prediktív validitás modelljétől, hogy vizsgálandó csoportként már a tevékenységet végzőket használja fel. Vagyis a vizsgálatokat elvégezve, azok eredményei azonnal összevethetőek a teljesítménymutatókkal, és ha az eredmények biztatóak, akkor az eljárás máris alkalmazható lesz.

Előnye az időnyereség, míg hátránya, hogy a prediktív validitás modelljének feltételein kívül még a következő feltételezéseken alapszik:

- a tevékenységet már végzők és az újonnan jelentkezők motivációs rendszere, mely meghatározza válaszaikat az esetleges alkalmasság vizsgálati módszerekben azonos;
- az alkalmasság vizsgálati módszerekben elért eredmények nincsenek rendszeres kapcsolatban a munkában szerzett tapasztalatokkal.

Feltétlenül említésre méltó az alkalmasság vizsgálatok modelljeinek elemzésekor az adottságok, képességek és teljesítmény meghatározásának problémája. A hadsereghez hasonló szervezetek szempontjából a legideálisabb a teljesítmény mérése lenne, de ennek akadálya, hogy erre csak a kiképzett, „kész” katona lenne képes. De ha ez lehetséges lenne, akkor sem tudnák olyan helyzetbe hozni, hogy egzaktan mérni lehessen „munkateljesítményét” a harc-képességet. Ezt nehezíti az a tény is, hogy előre nem modellezhető a jövőbeli fegyveres konfliktus alaphelyzete, jellege.

Az adottságok mérésénél probléma, hogy ezekből nehéz következtetni a lehetséges teljesítő-képességre, teljesítményre. Egyáltalán nem biztos, hogy a meglévő adottságok képességekké válnak és ezek majd teljesítményt, eredményeznek. Ilyenkor fokozottan célszerű és fontos az adottságokból determinált képességfejlesztés szociálpszichológiai és pszichológiai tényezőit is figyelembe venni. Az adottságok mérése azokon a területeken lehet kiemelten fontos, ahol a teljesítmény mérését valamely objektív faktor akadályozza.

A képességek mérésének alapvető problémája az, hogy ezekből hogyan lehet a teljesítményre

vonatkozó következtetéseket levonni. Valószínű, hogy e vizsgálati módszer felhasználásánál a fontos, meghatározó teljesítmény összetevőket kell kiragadni, és ezekben kell mérni a teljesítményt. A képességek fontos összetevői a teljesítménynek, de főleg a hadsereg igényeinek figyelembevételével végzett vizsgálatkor nagyon fontos figyelembe venni a teljesítmény szociálpszichológiai összetevőit is! A csoportos feladatok végrehajtásához szükséges szociális képességek mérése csak tendenciákat mutathat ki, mivel egy adott szituációban egyáltalán nem biztos, hogy megjelenik ez a képesség. [9]

## A FIZIKAI TELJESÍTMÉNY MÉRÉSÉNEK MÓDSZEREI OPERÁTOR JELLEGŰ TEVÉKENYSÉG SORÁN

Az alkalmasság kérdésének pszichológiai aspektusain kívül rendkívül nagy jelentősége van a fizikai teljesítőképeségnek is. Ez a megállapítás fokozottan igaz a hadsereg tevékenységére vonatkoztatva, mivel az alkalmasság csak ezeknek a fontos alkotórészeknek az ideális megléte esetén áll fenn, és biztosítja a katona számára a megfelelő harcképességi szintet. A fizikai alkalmasság (physical fitness) minden katona katonai alkalmasságának fontos alkotó eleme.

Az amerikai nézet szerint a katonai alkalmasság struktúrája a következő:

- a katonai alkalmasság alapelemei: technikai, értelmi, érzelmi (emocionális) és fizikai alkalmasság. A technikai alkalmasság nélkül a katonának nem lehetnek megfelelő szintű ismeretei (elméleti és gyakorlati), jártásai és készségei, melyek nélkül nem fog tudni harcolni. Értelmi és érzelmi alkalmasság nélkül a katonából hiányozni fog a harchoz szükséges motiváció és akarat, fizikai alkalmasság hiányában nem lesz elegendő ereje a harchoz.

Fizikai alkalmasság alatt az amerikai szakértők azt az állapotot értik, mikor a katona teljesen egészséges, képes arra, hogy magas fokú mozgáskoordinációt igénylő feladatokat hajtson végre és szervezete képes jelentős kifáradás után minimális időintervallum alatt regenerálódni, valamint a váratlan helyzetekben rövid határidő alatt képes maximális teljesítményt nyújtani. [11]

A fizikai teljesítmény jelenlegi mérésének nézőpontom szerint az a legnagyobb hiányossága, hogy nem rendelkezik egzakt prediktív validitással. Ugyanis a Magyar Honvédségben jelenleg alkalmazott fizikai alkalmassági követelmények nem veszik figyelembe a különböző katonai tevékenységi formák eltérő követelményeit. Tehát a rendszer kidolgozásánál nem a konkrét tevékenységből eredő követelményekből indultak ki. A mostani teljesítménymérő rendszer általános kondicionális állapotot határoz meg, minősít alkalmassá vagy alkalmatlanná, de nem tudjuk pontosan, hogy miért alkalmas az, aki teljesíti ezeket a követelményeket, és miért alkalmatlan, aki nem teljesíti.

Természetesen ez a mérési módszer módszertanilag nem helytelen, de az egzakt alkalmasság vizsgálat megkívánja, hogy a pszichikai alkalmasság vizsgálathoz hasonlóan a fizikai teljesítmény értékelésénél is a konkrét tevékenység által meghatározott objektív követelményekből induljunk ki.

A katonai tevékenység, mint teljesítmény alapját a katonák fizikai felkészültsége (készenléti

állapota) képezi. Ez a szervezet meghatározott fizikai állapota, amely biztosítja a harctevékenység során a magas fokú munkavégző-képességet, tehát teljesítményt. Elemzés és értékelés céljából e tulajdonságot feltételesen négy alkotórészre lehet felosztani:

- fizikai fejlettség;
- funkcionális állapot;
- fizikai felkészültség (kiképzettségi szint);
- a szervezetnek a harctevékenység káros tényezőivel szembeni ellenálló-képességének a mértéke. [5]

Ezeknek az alkotórészeknek az elemzéséhez feltétlenül szükséges egy általánosan elfogadott mérési kritérium, mivel a kiképzés gyakorlatában jelenleg követelményeket csak a fizikai felkészültséget mérő testnevelési (fizikai alkalmassági követelmények) normakövetelmények testesítik meg.

Végső soron a teljesítménnyel szembeni követelményeket a harctevékenység faktorai határozzák meg:

1. a harcfeleltetések végrehajtása során alkalmazott mozgások és fogások jellege;
2. a harctevékenység körülményei;
3. a harc során elszenvedett fizikai és pszichikai terhelés nagysága és jellege;
4. a lehetséges hadszíntér és a csapatok diszlokációjának földrajzi viszonyai;
5. a harcászati kiképzés és harctevékenységnek a katonák fizikai és pszichikai állapotára gyakorolt hatásának sajátosságai.

E tényezők vizsgálata alapján a katonai alkalmasság fizikai alkalmassági oldalát két irányból megközelítve lehetne objektíven meghatározni:

- mely fizikai képességek mozgásképességek szükségesek a haderő- és fegyvernemek katonái számára a magas fokú munkavégző-képesség biztosításához a reális harc körülményeit maximálisan modellező körülmények között?
- Milyen fejlettségi szintet kell ezeknek a képességeknek elérni ahhoz, hogy az előbb leírt körülmények között biztosítsák a katonák számára a magas fokú professzionális munkavégző-képességet? [12]

## **A teljesítményprognosztizálás lehetősége UAV kezelőszemélyzet vonatkozásában**

A prognózis tudományosan megalapozott előzetes vélemény egy folyamat valószínű lefolyásáról, a jövőben megtörténő események bekövetkezésére vonatkozó előrejelzés, jóslás. A prognózis rendkívül bonyolult elemző munka eredménye lehet, amely során a teljesítmény összetevők teljes spektrumát be kell vonni az elemzésbe. Teljesítmény összetevőn a katona személyéhez kapcsolódó, a kiképzéssel befolyásolható tulajdonságot, illetve tulajdonságok együttesét értjük, amely meghatározó szerepet játszik az adott katonai teljesítményben. Teljesítmény összetevőként kell számon tartani azokat a tevékenységeket, cselekvéssorokat is, amelyek révén az eredmény közvetlenül vagy közvetve létrejön. A teljesítményt rendszerint normához vagy követelményrendszerhez hasonlítjuk. A teljesítményelemzésben két alapvető összetevőt kell figyelembe venni:



1. teljesítőképeséget – a fizikai képességeket, kiképzettségi szintet, a készségszinten kialakított képességeket, egyéb ismereteket, értelmi képességeket, illetve ezek együttesét értjük;
2. teljesítőkézséget – a környezet, a hadsereghez való viszony, ezek átfogják a katona motivációját, amelyek segítségével kész mozgósítani a rendelkezésre álló energiáit. A teljesítőkézség alakításában a parancsnok személyiségének és a közösségnek döntő szerepe van. [2]

Jellemző az a körülmény, hogy a munkavégzőképesség csökkenésében a vezető szerepet a szellemi fáradás játssza. Az elfáradás élettani állapot, ami minden emberi tevékenységhez hozzátartozik, minden emberi tevékenységet kísér. Az elfáradásnak szubjektív és objektív tünetei vannak. Az elfáradás elsősorban abban a szubjektív érzésben nyilvánul meg, hogy a munka kezd kellemetlenné válni. Ehhez csatlakozik később az elfáradás objektív tünete: a munkateljesítmény fokozatos csökkenése. Idővel azután bekövetkezik az, az állapot, amikor az ember már nem bírja tovább folytatni a munkáját. Az elfáradás valójában figyelmeztetés a munkavégző ember számára. Megfelelő pihenés után ismét teljes erővel képesek leszünk a munka folytatására. Ha azonban nem engedünk a fáradtság jelzésének, akkor ez az állapot kórossá válik, és ilyenkor már komoly, a szervezetre káros következmények is kifejlődhetnek. Ezek a tünetek még fokozottabb jelentőséggel bírnak a vizsgált tevékenység során, hiszen, egyrészt akár több milliós értékű készülékeket kell rendeltetés szerint megfelelő hatékonysággal működtetni olyan speciális szituációban, amikor a tevékenység végzésével járó negatív tünetek mellett a fegyveres küzdelemből adódó állandó veszélyeztetettségből (életveszély) adódó pszichológiai faktorokkal is számolnunk kell.[3]

A katonai tevékenység sajátossága, hogy nem jellemző rá az állandóság, ebben csak a változás az állandó. A prognosztizálás nehézségét is pontosan ez jelenti. Hiszen a csapatok fegyverzetében, technikai eszközeiben és harcéljárásaiban bekövetkező változások a teljesítményrel szemben támasztott követelmények állandó változását hozza. Ezért az alkalmassági követelményeket folyamatosan ellenőrizni és pontosítani kell. Ami a fizikai alkalmasságot illeti az egyén esetleges alkalmassága, még nem jelenti a katonai szervezet működőképességét. Ezért a hadseregben a teljesítményprognosztizálás csak az általános alkalmasságot állapíthat meg, mivel a vizsgálatok során nem lehet teljes mértékben olyan körülményeket létrehozni, amelyben ténylegesen következtetni lehetne a teljesítményre, vagyis a harcképességre.

A cikkben összefoglaltam azokat az elméleti alapokat, amelyek alapján az alkalmassági vizsgálatok rendszerei kialakításra kerülhetnek. Ezek alapját képezik azoknak az egyeteműn-kön jelenleg is zajló empirikus kutatásoknak, amelyek TÁMOP pályázati támogatás keretében „a pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusából történő vizsgálata és a szabályzó környezet meghatározása” címet viselő kutatási témát ölelik fel. A prognosztizálható és sok szempontból valószínűleg egyedi kutatási adatokból kialakított új képzési és felkészítési rendszer jelentősen hozzájárulhat a Magyar Honvédségben rendszeresített UAV eszközök hatékonyabb alkalmazásához.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM



- 
- [1] DUNAI Pál: „Alkalmassági követelmények meghatározásának modelljei, a fizikai teljesítmény mérésének módszerei, teljesítményprognosztizálás lehetőségei” – Repüléstudományi Közlemények – XII. évfolyam 30. szám, ZMNE Repülőtiszt Intézet Szolnok, 2000.
- [2] ÁNGYÁN Lajos Az emberi test mozgástana Motio Kiadó, Pécs 2005. ISBN 963 85718 6 1
- [3] NÁDORI László: Edzéselmélete és módszertana Magyar Testnevelési Egyetem Budapest, 1991.
- [4] BAKOS Ferenc. (1989): Idegen szavak és kifejezések szótára. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- [5] BAUR, J.-BÖS, K.-SINGER, R: Motorische Entwicklung. Ein Handbuch. Verlag Hofmann. Schorndorf. 1994.
- [6] KNAPP, B.: A mozgástanulás alapkérdései. MTS OT. Budapest. 1968.
- [7] NÁDORI László: Az érzékszervek szerepe a mozgáskoordinációs folyamatokban. In: Lissák K.-Nemessúry M. (szerk.): Az emberi mozgás automatikája. TTT. Budapest, 1972.
- [8] NÁDORI László: A mozgáskoordináció információforrásai. TF Tudományos közlemények, 1972. 2/3.
- [9] CSAPATPSZICHOLÓGIA, Zrínyi Kiadó Budapest, 2006. ISBN 963 327 184 3
- [10] FM 21-20 *Physical Fitness Training* Headquarters Department of the Army, Washington, DC, 1 October 1998
- [11] МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, *Наставление по Физической Подготовке и Спорту Вооружённых Силах Российской Федерации (НФП-2001)*, Редакционно-Издательский Центр Генерального Штаба ВС РФ, Москва 2001

Bali Tamás<sup>1</sup>

## A KATONAI UAV SZEMÉLYZET ELMÉLETI KÉPZÉSÉNEK KÖVETELMÉNYEI<sup>2</sup>

*A műveleti területek veszélyeztetettségi fokát értékelve, a hadászati szintű parancsnokok egyre inkább olyan megoldásokat keresnek, melyek nagymértékben csökkenteni képesek a saját erők veszteségeit a harcbevétel folyamán. Felmerült az igény olyan eszközök kifejlesztésére, melyek a személyi veszteségek minimalizálása mellett képesek a harcászati igények kielégítésére, a célfelderítésre, az ellenséges erők pusztítására, a saját erők harcának támogatására illetve bevetés utáni értékelésre. Jelenkori hadviselésünk egyik leginkább fejlődő ága a kezelő nélküli fegyverrendszerek (ezen belül a pilóta nélküli légitűzök) fejlesztéséhez és alkalmazásához kötődik. Jelen tanulmányban részletesen szeretném bemutatni a pilóta nélküli légitűzök kezelőinek képzési elveit, azt az elvárt tudásanyagot, mely birtokában a kezelők hatékonyan képesek az eszközeik alkalmazására.*

### TRAINING PRINCIPLES OF UAV OPERATORS

*Evaluating the threat level of the area of operation's, strategic level commanders are eager to find solutions, which can effectively reduce blue force losses during combatant activities. The need emerged to develop a system, which - with a minimized casualty number – is capable of fulfilling tactical requirements, reconnaissance tasks, destruction of enemy forces, combat support of own forces and after action evaluations. The most developing scope of the modern warfare is relating to the design and deployment of remotely (unmanned) operated vehicles. What I want to present in this essay is the training principles of unmanned aerial vehicles operators, the expected knowledge and skills which are essential for the efficient UAV operations.*

## BEVEZETÉS

A UAV légitűzök – harcászati körülmények között – a felderítői információk gyűjtésének jelenkori egyik leghatékonyabb eszköze. Magas veszélyeztettségű területek feletti légtérbe brepülve képesek az ellenséges légi-, illetve földi célpontjainak pusztítására a rájuk függesztett irányított rakéták és légibombák célba juttatásával. Ezeken túl a UAV-k komoly szerepet kapnak a megfigyelési tevékenységek kapcsán is.

Hatékony alkalmazásuk körülménye azonban csak a műveleti területre kidolgozott Hatályos Működési Utasítások<sup>3</sup> (a továbbiakban: SOP) alapján valósulhat meg, mely részleteiben tartalmazza a harcbevétel illetve alkalmazás lehetőségeit, szabadságfokát, korlátait. Fontos azt látni hogy a UAV-k olyan légtérben repülnek, melyek felhasználása, a műveleti tempó függvényében változó mértékben ugyan, de általában sűrűn használtak. Bizonyos légtérrészek tiltottak a repülések végrehajtása előtt, bizonyosak pedig – akár időszakosan is de – korlátozott brepülési engedéllyel rendelkeznek.

<sup>1</sup> alezredes, MH 86. Szolnok Helikopter Bázis, Repülő Felkészítési Főnök, balitomi@yahoo.com

<sup>2</sup> Lektorálta: Dr. Palik Mátyás alez; tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

<sup>3</sup> A NATO-ban alkalmazott megnevezés alapján = Standard Operating Procedure.



A hagyományos harcászati szerepkört betöltő felfegyverzett légi járművek és a UAV-k közös légtérhasználata, csak komoly légtérgazdálkodás és koordináció útján valósul meg. A légtér igénybevétele a UAV-el nem különbözik attól, mely a normál/hagyományos (pilótával ellátott) légi járművekre vonatkozik, ezért a UAV-knek képeseknek kell lenni az adott légtér felügyeletében résztvevő egységekkel történő együttműködésre, a légtér használó egyéb légi járművekkel történő kommunikációra.

A UAV-k harcászati alkalmazásának mindig alkalmazkodnia kell a hadszíntéri parancsnok hadászati elgondolásához. A hadászati elgondolás megvalósítását mindig egymásra épülő harcászati műveleteknek biztosítják. A UAV-k ezen harcászati műveletek harctámogató elemét képezik. Az általuk biztosított információk nélkül a jelenkori hadviselésben elképzelhetetlen a harcbevétel tervezése, a műveletek alacsony veszteségek melletti végrehajtása, a manőverező harc. A UAV-k segítséget nyújtanak a harcbevétel értékelésénél is. A fedélzeti szenzorok által gyűjtött és rögzített adatok kiértékelésével analizálni lehet az ellenséges erőkre mért pusztítás mértékét, a saját erők műveleti tevékenységének hatékonyságát.

A szerteágazó feladatrendszer szerteágazó alkalmazási kört illetve körülményeket von maga után. Belátható, hogy nem ugyanolyan eszközt kell bevetni egy lövész alegység műveletének támogatását szolgáló felderítő információ begyűjtéséhez, mint például az ellenséges légvédelmi eszközök pusztítására. A stratégiai-, hadászati- illetve harcászati szintű követelményeknek való megfelelés érdekében a mérnökök jelenleg is komoly fejlesztéseket hajtanak végre. Mára a UAV-k több kategóriája került kialakításra (1. táblázat) [2].

Megnevezés	Hatótáv (km)	Repülési magasság (m)	Repülési időtartam (óra)	Felszálló tömeg (kg)
Nano	$\leq 1$	100	$\leq 1$	$\leq 0,025$
Micro	10	250	1	$\leq 5$
Mini	10	150-300	$\leq 2$	$\leq 30$
Close range (kis hatótávú)	10-30	3000	2-4	150
Short range (rövid hatótávú)	30-70	3000	2-4	150
Medium range (közepes hatótávú)	70-200	5000	6-10	1250
Medium range endurance (közepes hatótávú, megnövelt repülési időtartammal)	$\geq 500$	8000	10-18	1250

1. táblázat A UAV-k kategóriái

A fentiek alapján látható, hogy a UAV-k kezelőinek egy nagyon komplex követelményrendszernek kell megfelelniük. Képesnek kell lenniük a légi jármű kormányzására/vezetésére, a légtérgazdálkodásban résztvevő irányító egységekkel illetve a légiforgalomban résztvevő egyéb légi járművekkel történő együttműködésre, a légifelderítéshez szükséges UAV fedélzeti szenzorok hatékony alkalmazására, a harcászati helyzet felismerésére és gyors elemzésére, a függesztett fegyverrendszer alkalmazására.



## UAV KEZELŐK KÉPZÉSI KÖVETELMÉNYEI

A UAV kezelők képzési követelményeit egy Kiképzési Utasításban kell lefektetni. Ez egy olyan dokumentum, melynek célja az hogy képzési elveket és eljárásokat fektessen le a UAV kezelői állomány felkészítésével kapcsolatban, meghatározza azon jártasságokat melyek szükségesek egy pilóta nélküli légi jármű bármely légtérben történő alkalmazásához. A Kiképzési Utasítás megalkotása és következtetes végrehajtása a jól képzett UAV kezelők rendelkezésre állásának. Van azonban egy további összetevője a képzésnek. Ahogyan a műveleti eljárások változnak, úgy a kiképzést is hozzá kell igazítani. A Kiképzési Utasítások felülvizsgálata és szükségyszerű periodikus átdolgozása elengedhetetlen feltétele a modernkori hadviselésnek való megfelelésnek. A felülvizsgálatra és átdolgozásra vonatkozó igény stratégiai szinten fogalmazódik meg, de a kidolgozás haderőnemi szintű feladat. A haderőnemi kidolgozói munkát segítik a harcászati szintről érkező javaslatok.

A szerteágazó feladatrendszerű UAV-k komoly kihívás elé állítják a képzési szakterdeket felállító személyeket. Ha csupán a UAV-k kormányzását tekintjük, akkor látható hogy nem elvárható a közepes hatótávolságú UAV kezelőtől el az, hogy képes legyen az eszköz rádióhullámok által történő távirányítására, mivel az általa irányított eszköz műhold irányítással rendelkezik. A légi csapások végrehajtására kialakított, manőverező képességekkel bíró, UAV rendszerek alkalmazásához szükséges kezelői készségek/képességek azonban megközelítik a pilótáktól elvártakét.

A UAV kezelők kiképzési követelményeinek kialakításánál olyan összetevőket is figyelembe kell venni, melyeket a pilóták felkészítése nem tartalmaz. A UAV kezelők képzése során ki kell alakítani azt a képességet, hogy az adott személy képes legyen a szenzorok által gyűjtött – és a kezelők számára digitálisan megküldött – adatok gyors és helyes feldolgozására, a harcászati helyzet értékelésére. Szintén kihívást jelent kialakítani azt a képességet, hogy a kezelő képes legyen a UAV alkalmazására akár az eszköz határteljesítményén úgy, hogy nem érzékeli a kormányzásából adódó túlterheléseket. Hagyományos légi járművek alkalmazásakor, erőteljes kormánymozdulatok végrehajtása esetén, a pilóta fizikális visszajelzést kap, azaz túlterhelés (G erő) jelentkezik. A túlterhelés, mint indikátor két dolgot jelez. Egyrészt azt, hogy a pilóta-, másrészt pedig a légi jármű a határteljesítményéhez közeledik. A pilóta a határteljesítményét átlépve elveszti eszméletét, viszont a légi jármű ezen határon túl maradandó roncsolódást szenved. Ha a UAV kezelőből hiányzik az a képesség, hogy képes legyen felismerni azt, hogy az irányítása alatt lévő eszköz határteljesítményen dolgozik, akkor egy bevetésen – például felderítő információk gyűjtése folyamán – olyan nagysebességű, nagybedöntésű manővereket hajthat végre, melyek az eszköz lezuhanásához vezethetnek.

A kiképzési tematika kialakításánál természetesen jelentős szerepet játszik az ésszerűség és a költséghatékonyság. Egy Nano-, Micro vagy Mini kategóriájú UAV-t irányító személy kiképzésébe – aki az eszközt a látóhatárán belül rádióhullámok segítségével vezérli – nem szükséges beilleszteni egy olyan kategóriájú eszközre történő kiképzést, mely interkontinentális hatótávolsága/alkalmazása miatt műholdakon keresztül történő irányítást igényel.

Abban az esetben, ha az üzemeltetett UAV több kezelővel rendelkezik (UAV irányító, fegyverrendszer kezelő, szenzorkezelő), akkor első lépésként a szakterületi egyéni képzéseket kell



végrehajtani. Az egyéni szakképzést követően valósulhat meg a „gépszemélyzet” szintű képzés, az együttműködési képesség kialakítása érdekében. Ezt a képzést a NATO terminológia alapján „Crew Resource Management”-nek nevezik.

Mindezek figyelembe vételével kijelenthető hogy egy UAV kezelőktől elvárt elméleti tudásanyag három fő terület köré csoportosítható. Ezek a területek az alábbiak:

- I. Repülő-szakmai ismeretek a légi jármű (UAV) biztonságos vezetéséhez, repülési eljárások szerinti alkalmazásához.
- II. Típusismereti illetve üzemeltetési ismeretek a UAV mint légi jármű-, és érzékelőinek hatékony alkalmazásához.
- III. Összhaderőnemi szintű harcászati ismeretek.

Ezek után meghatározhatóvá válik egy általános követelmény rendszer, elméleti tudásanyag, mellyel egy UAV kezelőnek alapvetően rendelkeznie kell:

#### I. 1. Aerodinamikai ismeretek

Mivel a UAV-k, légi járműként, egy áramló közegben hajtják végre feladataikat, ezért a kezelőnek tisztában kell lennie az áramló közegben fellépő fizikai törvényszerűségekkel. Olyan ismereteket kell szereznie, melyek hozzásegítik a UAV-k biztonságos irányításához. Az oktatásnak kik kell térnie a légkör felépítésére és fizikai jellemzőire, az aerodinamika alapvető tételeire, az aerodinamikai erők és nyomatékok hatásaira. Meg kell ismernie a légi járművek alapvető mozgásformáit, egyensúlyi állapotait, a túlterhelés fogalmát és hatásait. El kell sajátítania a merevszárnyas légi járművek hossz-, út- és keresztirányú kormányozhatóságára illetve stabilitására vonatkozó törvényszerűségeket. Meg kell ismernie a különféle sárkányszerkezeti kialakítások hatásait a kormányozhatóságra és a stabilitásra.

#### I.2. Meteorológiai ismeretek

A meteorológia tudásanyag elsajátítása a UAV-k felhasználás jellegéből adódóan elengedhetetlen követelmény. Figyelembe véve az eszközök alkalmazási köreit, látható, hogy a kezelőnek ismernie kell a meteorológiai alapfogalmakat, a különböző magasságokban fellépő időjárási jelenségeket, ezek repülést befolyásoló illetve arra veszélyes tulajdonságait.

Meg kell ismernie a légkört, annak összetevőit, a légnyomási képződményeket. A kezelőnek tisztában kell lennie a szél kialakulásával, fajtáival.

Meg kell ismernie a különböző magassági tartományokban kialakuló felhőzetek fajtáit/osztályozását, kialakulásuk feltételeit, a felhőzetekben tapasztalható fizikai törvényszerűségeket és hatásukat a belerepülő légi járműre.

Képesnek kell lennie a látástávolság értékelésre mind a nappali, mind pedig az éjjeli alkalmazás/repülés végrehajtása esetén. Meg kell ismernie a köd fogalmát, fajtáit, a jegesedés feltételeit illetve kialakulási mechanizmusát. Ismereteket kell szereznie az időjárási frontokról, azok jellemzőiről és hatásairól.

A képzés után képesnek kell lennie a repülésekre történő felkészüléskor használatos repülésmeteorológiai térképek, kódok használatára, a repülésmeteorológiai produktumok (METAR, TAF, SPECI) által nyújtott információk értékelésére.

### I.3. Légijogi ismeretek

Annak érdekében, hogy az adott UAV kezelő képes legyen eligazodni a hagyományos (pilótás) légitörlekedésben, meg kell ismernie a repülések jogi szabályozásának legfontosabb dokumentumait, a repülések végrehajtásának legfontosabb szabályait. Ismernie kell a repülésben aktívan résztvevő-, a repülést biztosító-, illetve kiszolgáló rendszer elemek jog és hatáskörét (felelősségi körét), kötelezettségeit.

### I.4. Légtérismeret, légi forgalmi és légi irányítási eljárások

Mint ahogy azt már a fentiekben tisztáztam, a UAV-k a légitörlekedés szerves részét képezik. Olyan sűrűn használt, korlátozásokkal felosztott légtérben repülnek, melyek felhasználása pontosan szabályzott, az illetékes légiforgalmi irányítók által koordinált/felügyelt.

A UAV kezelőnek ezért ismernie és értenie kell azt, hogy általánosságban hogyan épül fel a légtér szerkezet, mik a légtér használatával kapcsolatos alapvető szabályok, hogyan kell koordinálni a légtérhasználatban (légtérigénylés rendje) az adott légtérben történő repülések irányításáért felelős szervvel. El kell sajátítania a repülési tervek kitöltésének és benyújtásának rendjét.

### I.5. Léginavigációs eljárások

A kis-, illetve az annál nagyobb kategóriájú UAV-k a műveletek végrehajtása idején egy előre pontosan megtervezett útvonalon repülnek. Ennél a kategóriánál az alkalmazás a fel- és leszállást biztosító repülőtérrel valósul meg. A kezelő, a repülésekre történő felkészülés időszakában, előzetesen meg kell hogy tervezze az eljárások szerinti UAV távozást és érkezést az „anyarepülőtérrel(re)”, a feladat-végrehajtást navigációs szempontból. A repülőtér körzetében folyó repülések kezelését szolgáló látvarepülési- (VFR<sup>4</sup>), illetve műszerrepülési (IFR<sup>5</sup>) érkezési és távozási eljárások minden egyes repülőtéren szabályzásra kerülnek. E szabályok betartása, biztosítja a légtérben folyó légiforgalom biztonságos kezelését, azt, hogy nem történjen a légitörlekedések közötti veszélyes megközelítések, esetleg összeütközések.

E cél érdekében el kell sajátítani a földdel kapcsolatos alapfogalmakat, a földrajzi koordináta hálózatot, repülésben használatos térképfajtákat, az azokon megjelenített információkat. El kell sajátítani a repülési sebességgel és magassággal kapcsolatos fogalmakat, meghatározásokat. Meg kell ismernie a szél navigációs jellegű hatását a repülésre. Ismernie kell a műhold-, illetve rádió-navigációs berendezéseket, azok alkalmazását a repülések támogatásában (pl: helyzet meghatározásban).

A kezelőnek ismernie kell a VFR, IFR és műholdak jeleivel támogatott (GPS<sup>6</sup>) navigációs eljárásokat, a földi rádiólokációs berendezések/rendszerek (VOR/DME<sup>7</sup>, ILS<sup>8</sup>, MLS<sup>9</sup>, TACAN<sup>10</sup>) működési elveit.

---

<sup>4</sup> VFR = Visual Flight Rules.

<sup>5</sup> IFR = Instrument Flight Rules.

<sup>6</sup> GPS = Global Positioning System.

<sup>7</sup> VOR/DME = VHF Omnidirectional Radio Range/Distance Measuring Equipment.

<sup>8</sup> ILS = Instrument Landing System.

---

Meg kell ismernie a navigációs eljárások tervezéséhez szükséges kiadványokat (FLIP CHART<sup>11</sup>), képesnek kell lennie a benne foglaltak helyes értelmezésére.

#### I.6. Kommunikációs eljárások

A repülések végrehajtása angol nyelven, egységes szerkezetben valósulnak meg. Így, a légiforgalomban résztvevők mind egymással, mind pedig az irányításukban résztvevő szolgálati személyekkel röviden és könnyen érthető formában képesek kommunikálni.

A UAV kezelőknek el kell sajátítaniuk a repülések során alkalmazott szabvány angol nyelvű rádió-távbeszélő kifejezéseket, az általános rádiólevelezési szabályokat. Ismerniük kell a hívónevek használatát, a visszaolvasási szabályokat, az időjárással és a repülőter állapotával kapcsolatos kifejezéseket, a légiforgalmi irányítói kifejezéseket.

A kommunikációs eljárások oktatásánál érdemes azt kiemelni hogy a UAV kezelő a műveleti feladat-végrehajtása folyamán kapcsolatban kell hogy legyen az adott művelet parancsnokával is. Ez azt követeli meg, hogy a kezelő ismerje a harcászati rádió-forgalmazásra vonatkozó szabályzást is.

#### II.1. Légijármű ismeret

Mivel az eszköz szerkezeti kialakítása döntően befolyásolja az adott UAV alkalmazását, ezért a kezelőjének tisztában kell lennie az általa irányított légijármű kialakításával/felépítésével, stabilitásának feltételeivel, működési sajátosságaival, légi üzemeltetési korlátaival. A szerkezettani ismeretek elsajátítása elengedhetetlen a légijármű kormányozhatósági korlátainak, manőverező képességének megértéséhez. Meg kell ismernie a repülés közben fellépő statikus és dinamikus terheléseket, a túlterhelés fogalmát, alapeseteit és hatását.

A kezelőnek meg kell ismernie a UAV hajtóművének működési elvét, üzemanyag ellátási rendszerét, hatásfokával/teljesítményével kapcsolatos korlátozásokat.

Meg kell ismernie a UAV fedélzetére beépített navigációs rendszereket, működésük és üzemeltetésük rendjét.

A kezelőnek, a repülésbiztonsági elvek betartása melletti hatékony üzemeltetés érdekében, ismernie kell az általa irányított UAV képességeit, üzemeltetési határait és korlátjait. Képesnek kell lennie a UAV rendszereinek meghibásodásra utaló indikátorok beazonosítására, a vészhelyzetek kezelésére. Különösen fontos ez, amikor a UAV az egységes légiforgalom részeként teljesíti feladatait.

#### II.2. Fedélzeti szenzorok

A UAV „lelke” gyakorlatilag a szenzoraiban rejlik. Összegésében, az eszköz harci alkalmassága nagymértékben függ a fedélzeti szenzorok képességeitől, azok hatékony üzemeltetésétől. Ennek értelmében, a kezelő képzésének meghatározó részét kell hogy képezze, a fedélzeti szenzorok megismertetése. El kell sajátítani a szen-

---

<sup>9</sup> MLS = Microwave Landing System.

<sup>10</sup> TACAN = Tactical Air Navigation System.

<sup>11</sup> FLIP CHART = Flight Information Publication Chart.



---

zorok működési elvét, az alkalmazási korlátokat, az üzemeltetésük rendjét.

Meg kell tanulnia a szenzorok által vett jelek feldolgozásának, illetve továbbításának rendszerét.

### II.3. Fegyverrendszer ismeret

A rövid-, illetve annál nagyobb kategóriájú UAV-ra lehetőség van fegyverzeti be-  
rendezések függesztésére és alkalmazására.

Az alkalmazhatóság feltétele a fegyverrendszer (alapvetően levegő-föld irányított  
rakéta és légibomba) ismerete. A kezelőnek meg kell ismernie a fedélzeti fegyver-  
rendszer felépítését, működési elvét, üzemeltetési rendjét és korlátait.

A fedélzeti fegyverrendszeren túl ismernie kell a rendszeresített rakéták és légibom-  
bák felépítését, harci-technikai adatait, működési elvét. Meg kell ismernie a fegy-  
verhasználat rendjét, a korlátozásokat.

### III. Harcászati képzés

Annak érdekében hogy a UAV alkalmas legyen a harci műveletekben való részvételre,  
képesnek kell lennie a hadszíntéri parancsnok elgondolásaira épített harcászati tevé-  
kenység támogatására. Így, harctámogató elemként, illeszkednie kell a műveleti tevé-  
kenységbe, annak tempójába. Értenie kell, hogy a UAV által nyújtott harctámogatással  
milyen harcászati célokat lehet megvalósítani. A kezelő csak akkor lesz képes a haté-  
kony harctámogató tevékenységre, ha elsajátítja a szárazföldi harcászati ismereteket, a  
kommunikáció rendjét. Meg kell ismernie a felderítő információk gyűjtésével, feldol-  
gozásával illetve értékelésével kapcsolatos tudásanyagot. Képesnek kell lennie az  
együttműködésre a szárazföldi műveletekben résztvevő, illetve az azokat támogató  
erőkkel való felkészülés-, a feladat-végrehajtás és kiértékelés időszakában.

Azon túl, hogy a kezelő ismeri a saját erők által alkalmazott harceljárásokat (a mű-  
veleti területre vonatkozó SOP-t), el kell sajátítania az ellenséges haditechnika isme-  
retét is. Ez a tudás fogja számára biztosítani a helyes helyzetértékelést.

A kezelőnek ismernie kell a fegyverhasználat szabályait.

A megalapozott elméleti tudás birtokában kezdődhet meg a kezelő gyakorlati „repülő-  
kiképzése”. A gyakorlati repülőkiképzés alatt tulajdonképpen a UAV irányítását, a szenzorok  
működtetését, illetve a fegyverrendszer harcbevételét kell érteni. Mivel a UAV-k általában költsé-  
ges légijárművek, ezért a gyakorlati képzés első fázisa mindig szimulátorokon valósul meg.

A szimulációs térben lehetőség van a légijármű indításának begyakorlására, a fedélzeti rendsze-  
reinek/szenzorainak repülés előtti ellenőrzésére. A kigurulás utáni felszállás és az azt követő  
összes repülési manőver begyakorlására. Teljesül a repülés közbeni kommunikáció szimulálása  
mind a légiirányító egységekkel, mind pedig a harcászati tevékenységben résztvevő légi és földi  
erőkkel. Lehetőség nyílik a szenzorok és a fegyverrendszer alkalmazásának begyakorlására. A  
vészhelyzeti eljárások gyakorlása keretében végrehajtásra kerülnek azon repülési manőverek,  
melyeket a légijármű térbeli helyzetének elvesztésekor kell a kezelőnek alkalmaznia.

A gyakorlati képzést támogató szimulátorral szemben pontosan behatárolható követelmények



fogalmazhatóak meg. Elsősorban a ki kell jelenteni azt, hogy csak akkor hajtható végre hatékony képzés egy adott szimulátor berendezésen, ha az teljes mértékben képes szimulálni a kezelő által irányítandó típus aerodinamikai jellemzőit. A szimulátor berendezésnek rendelkeznie kell egy olyan interface-el, mely lehetőséget biztosít a repülés meteorológiai helyzetének repülés előtti és közbeni módosítására, a VFR illetve IFR repülések során navigációs adatok betöltésére, légi irányítás generálására. A szimulátor berendezésnek támogatnia kell a nappali és éjszakai körülmények közötti repüléseket.

A szimulációs tér vizualizációjának támogatnia kell az alap-repüléstechnikai elemek – úgymint egyenes vonalú repülés, magasságtartás, emelkedés és süllyedés, állandó szögsebességű standardfordulók, forduló meghatározott irányszögre, emelkedő és süllyedő fordulók, különböző bedöntésű fordulók, útvonalrepülés, sebesség és konfigurációváltások, repülőtér vizuális megközelítési eljárások – végrehajtását.

A repülések folyamán – főleg a képzés első időszakában – gyakorlatilag folyamatosan fennáll annak a veszélye, hogy a légi jármű „bonyolult helyzetbe”<sup>12</sup> kerül. Annak érdekében, hogy gyakorolni lehessen a bonyolult helyzetek kezelését, a szimulációs tér vizualizációjának támogatnia kell a nagy állásszögű-, és nagybedöntésű fordulók végrehajtását, repülések végrehajtását átesés közeli sebességen.

Természetesen a repülési elemek gyakorlásán túl el kell sajátítani a szenzorok alkalmazását is. A szimulátor berendezésnek képesnek kell lennie ellenséges tevékenység szimulálására. Figyelembe véve az UAV-k feladatrendszerét, a szimulációnak döntően az ellenséges erők mozgására-, az ellenséges földi telepítésű harceszközök (például: légvédelmi komplexumok) megjelenítésére kell, hogy koncentráljon. A kezelőnek a szimulációs térben történő gyakorlásakor a szenzorok alkalmazásával fel kell ismernie az ellenséges tevékenységet, be kell hogy azonosítsa a saját erők mozgásszabadságát befolyásoló ellenséges harceszközöket. Képesnek kell lennie az adatok értékelésre, gyors feldolgozására.

A szimulációs program befejeztével kezdődhet meg a kezelő gyakorlati kiképzése a rendszerített UAV eszközzel. A repülési feladatok teljesítésén túl ezen képzési fázis tartalmazza a kezelők oktatását majd gyakoroltatását a repülésekre való felkészülésekre-, illetve a repülések utáni értékelések/jelentések (felderítői jelentések) végrehajtására [5].

## ÖSSZEGRZÉS

Jelen tanulmány megírásával az volt a célom, hogy meghatározzam a UAV kezelők képzésével kapcsolatos alapvető alapelveket, feltárjam a repülő szimulátorok alkalmazásának lehetőségeit a kezelők képzésében. Írásomban a pilóták képzésével kapcsolatban szerzett többéves tapasztalataim felhasználásával összefoglaltam azon elvárásokat, melyek kompetens módon alkalmazhatóak a UAV kezelők képzésében. Megfogalmaztam azon kimeneti képességek követelményeket, melyek a UAV kezelőktől a képzés sikeres befejeztével elvárhatóak.

*A publikáció a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 „Kritikus infrastruktúra védelmi kuta-*

---

<sup>12</sup> A repülés folyamán fellépő bonyolult helyzet azt jelenti, hogy a légi jármű olyan üzemmódon repül vagy olyan térbeli helyzetbe kerül mely nagymértékben eltér az előírttól és/vagy veszélyezteti a repülés biztonságát.



*tások” pályázat keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.*

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] PALIK M.: Pilóta nélküli légi jármű rendszerek légi felderítésre történő alkalmazásának lehetőségei a légierő haderőnem repülőcsapatai katonai műveleteiben. (PhD értekezés, 2007 Budapest, ZMNE);
- [2] Dr. DUDÁS Zoltán - Dr. RESTÁS Ágoston: Nemzetközi példák az UAV repülés emberi tényezőit érintő jogi szabályozásra az RPAS 2012 konferencia tapasztalatai alapján (Redpüléstudományi közlemények, XXIV évfolyam 2012 3. szám, ISSN: HU ISSN 1789-770X);
- [3] Stanag 4670 (Edition 1) Recommended guidance for the training of designated unmanned aerial vehicle operator (Nato Standardization Agency, NSA/0381[2009]-JAIS/4670);
- [4] FEKETE Cs. - PALIK M.: A hazai UAV kezelő személyzet képzésének tapasztalatai. (Redpüléstudományi közlemények, XXIV évfolyam 2012 2. szám, ISSN: HU ISSN 1789-770X);
- [5] TC 34-212 Unmanned Aerial Vehicle Aircrew Training Manual (Headquarters Department of the Army Washington, DC.).

Tamás Bali<sup>1</sup>

## THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON THE APPLICATION, OPERATION, REPAIR, MAINTENANCE AND LIFECYCLE OF TECHNICAL EQUIPMENT<sup>2</sup>

*In the past period mankind had to face challenges representing more and more burden because of climate change. Global warming, water shortage and desertification cause problems that render the life of people affected impossible on the one hand, and restrict the application of technical equipment on the other. My goal with this study is to present the challenges arising in connection with climate change in their complexity and the security risks which fundamentally determine the future activities and duties of the armies. Hopefully I could draw the attention to the fact that climate change will inevitably influence the application of military forces and technical equipment. It will have an effect on the operation, repair, maintenance and lifecycle of technical equipment.*

### **AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSA A TECHNIKAI ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSÁRA, AZOK MŰKÖDÉSÉRE, JAVÍTÁSÁRA, KARBANTARTÁSÁRA, ÉLETCIKLUSÁRA**

*Az elmúlt időszakban – az éghajlat változás okán – az emberiségnek egyre nagyobb teherrel járó kihívásokkal kell szembenéznie. A globális felmelegedés, a vízhiány, az elsivatagodás olyan problémákat okoz, melyek egyrészt el lehetetlenítik az általuk sújtott emberek életét, másrészt pedig korlátozzák a technikai eszközök alkalmazását. Jelen tanulmány megírásával az a célom, hogy komplexitásában mutassam be a klímaváltozás kapcsán felmerülő kihívásokat, illetve azon biztonsági kockázatokat, melyet alapjaiban határozzák majd meg a hadseregek jövőbeni tevékenységeit/feladatköreit. Reményeim szerint sikerül rámutatnom, hogy a klímaváltozás elkerülhetetlenül fogja befolyásolni a katonai erők és technikai eszközök alkalmazását. Hatással lesz a technikai eszközök működésére, javítására, karbantartására, életciklusára.*

### INTRODUCTION

The Earth's population has to face and endure effects of nature that have negative impact on its quality of life. Different regions of our Earth are hit by different kind of natural disasters. While lengthy droughts emerge in certain areas other regions face the difficulties caused by floods and torrential rain. Problems caused by rivers and wells drying up are experienced simultaneously with mudslides crashing down on mountainsides slackened by rainfall.

The continuous increasing average temperature determines the climatic conditions of our Earth labelled as global warming dealing with this topic [1]. Several problems determine our existence have arisen as a result of global warming. The decline of the volume of agricultural production and the deterioration of the quality of produced agricultural goods should be

---

<sup>1</sup> Lt. colonel HDF 86<sup>th</sup> Szolnok Helicopter Base, Chief of the Flight Training Department, balitomi@yahoo.com

<sup>2</sup> Publisher's readers: Lt. colonel Mátyás Palik (PhD), Associate Professor, National University of Public Service Military Science and Army Officer Training Faculty Institute of Military Technology Department of Military Aviation, palik.matyas@uni-nke.hu

Captain Bottyán Zsolt (PhD) Associate Professor, National University of Public Service Military Science and Army Officer Training Faculty Institute of Military Technology Department of Military Aviation, bottyan.zsolt@uni-nke.hu



---

mentioned here. The aggregate of these two effects may have led to substantial famines.

As an effect of global warming heat waves sweep through for instance the European continent that practically “paralyse” people who are used to the effects of continental climate in their physical work. As a consequence of warm up glaciers started to melt; glaciers that provide water for almost one and a half billion people.

The size of the problem can be understood when one is aware of the fact that only 2% of the water resources of the Earth is freshwater useful for man and 70% of it originates in glaciers.

It will undoubtedly lead to enormous problems if billions of the Earth’s population face the challenges of famine and water shortage.

Global warming is the joint result of several human activities. Among the most significant ones are the increased air pollution emerging in connection with electric energy generation, the keeping of farm animals (large-scale meat production), carbon dioxide emission originating from the use of vehicles, overconsumption, lumbering and warfare in connection with which huge volumes of fossil fuel is burnt[2].

### **THE CONCEPT OF CLIMATE CHANGE**

Climate change means the permanent and considerable change of the climate at a local or global scale. The change may extend to the average temperature, the amount of average precipitation and its regional distribution or wind conditions. When looking at the last period of human history it can be stated that climate change would be a relatively fast environmental process which can take about a few decades only. Climatic change can happen as a consequence of natural processes of the Earth (e.g. tectonic movement of continents), external impacts on the planet (e.g. changes in the orbital parameters of the Earth or collision of a meteorite etc.) or even by virtue of human activities (e.g. the production of greenhouse gases). In everyday use expression ‘climate change’ often refers to the changes of the climate taking place in our days.

According to the most common definition climate change refers to the long term and permanent change of the climate regardless of its reasons. This expression is frequently used to describe the relatively fast changes caused by human beings as opposed to natural processes. In this sense and in policy disputes climate change can be used as a synonym of global warming. From a scientific aspect global warming only refers to temperature changes while climate change also includes other changes caused by greenhouse gases.

Climate change is a natural process. Scientists already pointed out that the average weather features of a certain area constantly change over time. However, scientific researches and examinations related to the phenomena and consequences of climate change indicate that global warming, have continuously accelerated since the industrial revolution – and it is a significant consequence of human activities (e.g. mostly the combustion of fossil fuels such as coal, oil and natural gas).

According to the climate change the global average temperature and the mean temperature of the European region increased by 0.6 °C and 1 °C in the past century, respectively. Nowadays, the temperature of our planet is higher by more than 2 °C than before

industrialisation. This warming would become irreversible and will have serious consequences in the future.

Global warming experienced on the Earth is related to the change (increase) of the concentration of greenhouse gases in the atmosphere. Practically it can be stated that – based on the domino effect – this is the cause of several negative effects which will be set forth in the following.

## THE EFFECTS OF GREENHOUSE GASES ON THE CLIMATE OF THE EARTH

The large part of ingoing shortwave radiation originate from the Sun are mainly absorbed by Earth surface, thus the Earth (like a lower temperature orbit) produces a well-known infrared radiation fluxes toward the space. This long wave radiation can be absorbed by the greenhouse gases in the atmosphere and reflected back towards the earth's surface by them. This phenomenon is called as “Greenhouse effect”, which can lead to an ever-increasing average atmospheric global temperature near the similar or higher anthropogenic production of greenhouse gases (Fig. 1).

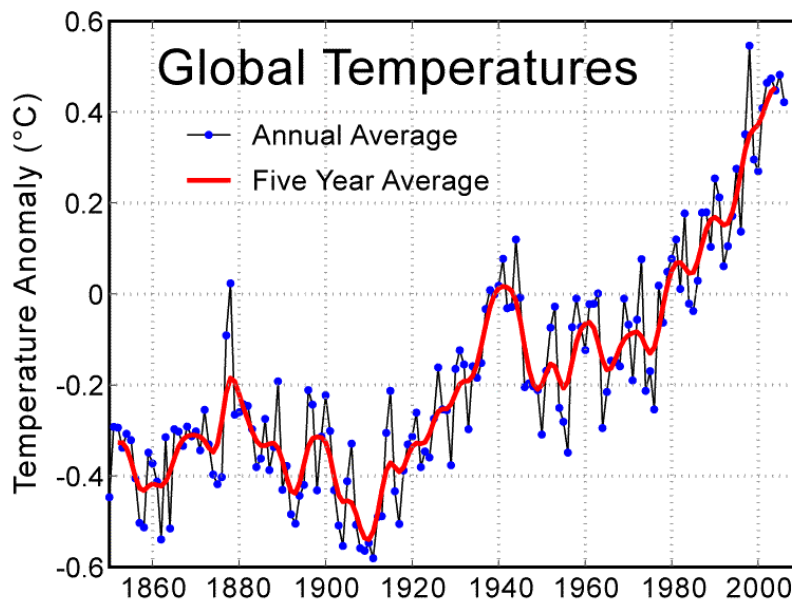


Fig. 1. The changes of the average temperature of the Earth atmosphere in the last 150 years.

According to the data of IPCC<sup>3</sup> the average temperature of the air in the troposphere<sup>4</sup> increased by  $0,74 \pm 0,18$  °C between 1905 and 2005 [1]. In the opinion of the Panel the main reason for that is the increase of the concentration of greenhouse gases released into the atmosphere since the middle of the 19<sup>th</sup> century. According to the climate models accepted by IPCC the temperature of Earth's surface is expected to increase by 1.1-6.4 °C between 1990 and 2100 and it is very likely that it would increase further. The reason for this lies in the fact that the

<sup>3</sup> IPCC: International Panel on Climate Change.

<sup>4</sup> The troposphere is the bottom layer of the atmosphere where the majority of weather phenomena take place. Troposphere extends to a height of 16-18 km from the Earth's surface in the tropics while only to 10 km at the polar circles. This layer includes 80% of the mass of the atmosphere.

---

decomposition period of greenhouse gases concentrated in the atmosphere is quite extended.

Temperature increase at global scale leads to environmental changes such as:

- rise of the sea level,
- change of amount of precipitation and its spatial distribution,
- the formation of extreme weather conditions<sup>5</sup>.

In connection with global warming the production capacity of agriculture obviously changes. This has a considerable effect on national economies as it either increases or decreases gross national product.

It can be expected that some of the surface waters dry up, glaciers melt, hurricanes and typhoons become more frequent, bigger and more devastating – and in the meantime damages caused by frost and in general cold will reduce significantly. Changes in different areas of the Earth can be different.

According to the linear trend applied to the average surface temperature of the Earth it increased by  $0.74 \pm 0.18$  °C between 1990 and 2000. In the 20<sup>th</sup> century the rate of warming was twice higher than it was in the second half of the 19<sup>th</sup> century. On the other hand, the globally changes of the temperature are not distributed uniformly. Since 1979 the warming of the atmosphere was twice faster than the oceans<sup>6</sup> [2]. The reasons for that are the higher effective thermal capacity<sup>7</sup> of the oceans and the rate of heat loss occurring together with evaporation.

As a result of the melting of the ice cover the rise of sea level can be predicted. The main reasons for that are the seawater warming (oceans have larger volume) and the non-floating (continental) ice melting. According to the Hadley Centre<sup>8</sup> (one of the leading institutions of climate modelling), sea level will rise by 40 cm until 2080 if the restriction of the emission of greenhouse gases fails. This means for example, that contrary to the present 13 million people in the future 94 million people will be threatened by annual floods.

Among the negative effects of global warming the appearance of long lasting droughts and the tendency of desertification must be mentioned. The existence of water in adequate volume and of course cleanness forms the basis of preserving human existence. Climate change can be blamed for problems occurring recently at an increasing rate and in more and more areas that refer to water shortage. Researchers determined that the proportion of the continental area of the Earth affected by severe drought more than doubled from the 1970's till the beginning of the 2000's [3]. When examining the droughts affecting the Earth globally we can see that currently 1.1 billion people don't get safe drinking water because of droughts [4].

---

<sup>5</sup> These phenomena can be e.g. extreme temperature conditions, hurricanes, tsunamis.

<sup>6</sup> Contrary to the average temperature increase of the atmosphere of 0.25 °C/decade the warming experienced with oceans was 0.13 °C in the same period.

<sup>7</sup> It expresses that for the same temperature change more heat is necessary in case of water.

<sup>8</sup> Royal Meteorological Institute.

---

## THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON THE DEPLOYMENT OF MILITARY EQUIPMENT

It is beyond doubt that the extreme weather due to the effect of climate change and the extreme climatic conditions have an effect on military operations as well.

Besides influencing the efficiency of the soldiers negative effects substantially spoil the applicability of technical equipment.

On the effect of droughts desertification increasingly affects the Earth. By the increase of the area of desertified land the concentration of airborne dust in the air space increases. If we only consider the theatres of war significant from a military aspect in the recent past and present<sup>9</sup>, it is clear that the armed forces of the allied nations were facing the problems caused by sand and dust to a great extent, with the problems that have negatively influenced the applicability and calculated lifecycle of their military equipment. I will present these problems below.

If we think on the Iraq war when examining the limitations of applicability we have to remember the practically everyday sandstorms (Fig. 2) that actually paralysed the targeting of the laser-guided bombs of the allied forces.



Fig. 2. Sandstorm over Baghdad

Laser-guided bombs are guided aerial bombs where the bomb is guided by illuminating the target with laser. The laser beam used for marking (designation) scatters to a very small extent under optimal atmospheric conditions.

Because of the small scattering of the laser beam on the one hand targets at distances of several tens of kilometres can be marked, and on the other hand the target can be marked relatively accurately<sup>10</sup>. However, the disadvantage of laser guidance becomes apparent primarily in its sensitivity to the weather. Laser beam scatters<sup>11</sup> in an air layer polluted with grains of sand. It is

---

<sup>9</sup> Iraq and Afghanistan.

<sup>10</sup> As a result of continuous development the circular dispersion that can be achieved by the most advanced laser-guided bombs is 80-100 cm.

<sup>11</sup> It should be noted that over and above suspended particulate matter high humidity further restricts laser guidance. Water vapour and drops cause the dispersion of the laser beam.



clear therefore that the target has to be continuously illuminated during the flight of the laser-guided bomb (Fig. 3), the aircraft may not perform significant flight manoeuvres during this time and nothing may distract its attention from performing the mission.



Fig. 3. GBU-28 laser-guided bomb, and its release from an F-15 of the U.S. Air Force<sup>12</sup>

As targets are marked by laser designators installed in the aircraft or suspended from one of the weapon suspension stations as a separate pod (targeting pod) therefore it is essential that the target is clearly visible. If clear view ceases – e.g. because of the dust pollution of the air – the applicability of laser-guided bombs is practically reduced to zero.

In order to reduce the negative effects of sandstorms becoming more and more frequent due to climate change the role of aerial target designation is increasingly taken over by ground-based target designation options. Instead of illuminating using on-board targeting pods through a dust polluted air space from a long distance, forward air traffic controllers<sup>13</sup> carry out laser target illumination these days. The forward air traffic controllers approach the target area by ground combat vehicles, select the target to be destroyed and designate it. These soldiers are a lot closer to the target therefore they have to illuminate through a lot smaller dust polluted layer of air. However, this is obviously a compromise; a solution where target designation and the guidance to target becomes independent from the destruction ability thus increasing error possibilities due to the human factor twofold.

It is typical of the atmospheric conditions of desertified land that suspended sand(grains) are continuously present in the air. Sand can significantly reduce the performance and lifetime of turbine engines.

Turbine engines are internal combustion engines where air is compressed by a compressor rotated by a gas turbine. As a matter of fact the turbine engine is a heat engine that transforms thermal energy obtained by fuel combustion to mechanical energy which is then utilised as the kinetic energy of escaping gas or with consumers driven by the work taken off from rotating shafts. Thermal energy is transformed to mechanical work in a certain cycle. By reducing the blade height of the compressor and the turbine the efficiency of the stages of the engine also decreases which reduces the effective efficiency of the gas turbine and the maximum efficiency related to the optimal pressure conditions. In plain language this means

<sup>12</sup> The targeting pod AAQ-14 LANTIRN that guides the bomb to the target can be seen under the fuselage.

<sup>13</sup> The denomination according to the NATO terminology is JTAC (Joint Terminal Air Controller).

that if the length of the gas turbine blades gets shorter as a result of an external impact than the efficiency of the engine decreases as the compression ratio decreases.

The question might arise: what causes the reduction of blade length<sup>14</sup>? The main reason is the sand (grains of sand) sucked into the engine (Fig. 4).



Fig. 4. Operation of aircraft gas turbines under desert conditions

The major problem is caused by the fact that sand is a mineral with a crystal structure that is able to erode the hardest alloys<sup>15</sup>. Practical experience shows that the technical lifetime of aircraft engines operated in deserts or desertified land is 30-35% lower than those operating under continental climatic conditions. Furthermore, the grains of sand sucked in cause damages on the surface coating of the blades as well.

Engineers designing engines have developed several technical solutions in order to maintain engine efficiency. Among them are dust separators applied specifically on helicopters (Fig. 5).



Fig. 5. PZU dust separator on Mi-17 transport helicopter

This equipment absorbs the dust sucked in by the operating engine from surrounding air and internally spins it (along its internal superficies). As an effect of the centrifugal force the dust and sand crystals deposit on the superficies. The deposited contamination is “blown out” from the equipment by the high pressure air coming from the engine.

<sup>14</sup> The reduction of blade length shall be understood as blade abrasion.

<sup>15</sup> When talking about engines titanium alloys must be considered.



In order to maintain and increase the thermal load capacity of the blades scientist in Ohio [5] are experimenting with coatings that – besides their heat resistance – are able to withstand load caused by friction. Experiments have pointed out that a coating containing zirconia-aluminium-titanium could be the solution for tolerating loads caused by dust and sand. This is the only coating able to change shape proportionate to blade expansion.

Rotorcraft flights above deserts that have developed due to droughts have an additional negative segment. The negative effect of airborne dust have become increasingly important during take-off and landing. The thick dust stirred up by the rotary wings of helicopters makes it difficult (and in extreme cases prevents) safe take-off and landing because the pilot loses ground vision during these manoeuvres. At close to the ground altitudes<sup>16</sup> spatial orientation of the helicopter is only possible by using flight instruments but the slightest error in steering leads to crashing into the ground. It can therefore be stated that from the aspect of aviation safety airborne dust substantially restricts the applicability of helicopters during take-off and landing.

Currently extensive research work is carried out in the United States to use on-board radars to help helicopter pilots under reduced visibility. As a result of current development of the American Sierra Nevada Corporation (hereinafter: SNC) the first prototype of the so-called Helicopter Autonomous Landing System (HALS<sup>17</sup>), operating at 94 GHz frequency and able to provide 3 dimension imagery of the ground surface even in dense dust [6] has been constructed.

The equipment “projects” the basic information<sup>18</sup> into a digitally displayed space which information is vital for performing safe flight manoeuvres<sup>19</sup>.

According to the report of IPCC[1] the volume of precipitation falling on continents in the 20<sup>th</sup> century has shown an increase by the fact that the volume of atmospheric vapour has increased as a result of global warming and in accordance with the Clausius-Clapeyron law<sup>20</sup>. On the effect of increased precipitation the extent as well as the extremity of the average precipitation volume has increased both from territorial and from quantitative aspects.

As humidity of the air increases challenges related to the corrosion of metals<sup>21</sup> come to the front more and more. When examining the effects of moisture on combat vehicles we have to discuss the corrosive effect exerted on parts and equipment and the relevant protection and prevention as the most important factors.

Corrosion and rusting caused by humidity attacks and destructs emphatically the external

---

<sup>16</sup> During landing and take-off the altitude of maximum 2 metres from the surface should be considered as close to the ground altitude.

<sup>17</sup> HALS = Helicopter Autonomous Landing System.

<sup>18</sup> These parameters are the following: Flight altitude above ground, forward speed, artificial horizon required for the orientation of the helicopter, vertical speed indicator.

<sup>19</sup> These are low speed operations performed mostly close to the ground.

<sup>20</sup> Clausius-Clapeyron law: The vapour pressure of all substances increases exponentially with temperature thus the water absorption capacity of the atmosphere increases when the temperature of the air increases.

<sup>21</sup> Corrosion is destruction generated by chemical or electrochemical changes, which starts from the surface of metals and advances towards the centre of the metal. It must be taken into account that the corrosive effect of rainwater is stronger than that of clean (distilled) water as dissolved substances present in rainwater increase conductivity.



---

surface of combat vehicles. There are several options available to protect the metal surfaces of combat vehicles against corrosion. These are passive and active corrosion protection methods. The best known type of passive corrosion protection is to cover metal surface with various coatings<sup>22</sup>.

Corrosion protection coatings can be various lacquers, plastics or enamels. The disadvantage of this method is that these coatings provide protection only until they get damaged. Coatings resistant to damages are relatively expensive but the costs are negligible compared to the value of the combat vehicle. Naturally the damages of the coatings can be removed by continuous maintenance but punctiform corrosion damages spreading perpendicularly to the surface may develop where damages had occurred which reduce the strength of the coat. Another also passive procedure is that certain parts and components of combat vehicles are manufactured of materials greatly resistant to corrosion. In case of aircraft it is fortunate that light composite materials that better withstand corrosion and aluminium alloys are more widely used by aircraft manufacturers. The essence of the active corrosion protection procedures is that metal exposed to increased corrosion is protected by another metal that is more reactive to corrosion (generally magnesium). In this case the two materials are in metallic contact with each other. When the effect of corrosion appears the metal more reactive to corrosion starts to dissolve by oxidising and the metal to be protected remains undamaged. This procedure has the advantage that even steel alloys without coating can be protected safely but its disadvantage is that the reactive metal must be supplemented at certain intervals.

The most efficient method of corrosion protection is the combined application of passive and active procedures. In this case the surface of the metal to be protected is coated with the material more reactive to oxidation.

These coats provide complete protection because on the one hand, the contiguous coating applied on the metal surface completely isolates the metal from its environment, and on the other hand metallic contact between the surface and its coating remains even in case of a surface damage. If the insulating coating gets damaged the more reactive coat would continue to become oxidised due to the metallic contact of the two materials, thus protecting the metal from damage.

Besides the external cover and the frame of combat vehicles high humidity has a harmful effect on the engine and systems of combat vehicles<sup>23</sup>, specifically when maintenance is inappropriate.

In the ideal case the engines (closed system combustion engines or diesel engines) of well maintained combat vehicles, if properly sealed, are exposed to small corrosion effects. Because of leakproofness and the relatively high surface temperature of the engines moisture

---

<sup>22</sup> This procedure is called sintering.

<sup>23</sup> Especially the turbine engines of aircraft are exposed to the effects of precipitation because it enters the engine easily during the flight and because of the high forward speed the volume of precipitation flowing in can also be considerable. Large volumes of precipitation could even decrease the performance of the engines because the large volume of water flowing in cools down the hot air driving the turbines.

can get into the interior of the engines only in a negligible volume.

It should be noted however, that in case the system is not properly maintained/sealed or if the operation of the engine cannot be regarded as continuous, furthermore if the engine compartment or the engine bay is not properly protected from precipitation than the effect of corrosion is significant (Fig. 6).



Fig. 6. Corrosion on the cylinder head of a combustion engine

Although it is true that a slight performance increase can be observed through the pressure increase in connection with the evaporation of the moisture in the combustion engine when the engine is operating – based on the principle of water injection systems – the disadvantages are enormous compared to this minor advantage. Contrary to water injection systems it is not us who determine the time of moisture entering/leaking into the cylinders of engines with defective tightness thus the corrosive load in the section between the place of leakage and the combustion zone of the engine is very high.

Over and above corrosion moisture can cause disastrous defects in the electronic systems of combat vehicles because of electric short circuits<sup>24</sup>. Over and above the discharge of electric equipment these defects may lead to the combat vehicle catching fire or its possible complete destruction.

In order to protect the electric equipment of combat vehicles and to increase their lifetime it is vital that insulation of appropriate quality is used especially in areas where humidity is high.

If high temperature conditions subsist permanently problems will occur also with the batteries of combat vehicles. When operating at high temperature conditions chemical reactions within the battery accelerate and as a result battery liquid<sup>25</sup> evaporates from the battery cells much faster than under normal temperature circumstances. If the electrolyte that ensures the chemical processes of the battery evaporates the operation of the equipment stops. Therefore in case of high temperatures increased attention must be paid to the maintenance of the batteries (unless they are maintenance free batteries) and to regularly fill them up with liquid.

In addition to the above as a result of permanent high temperature conditions the plastic and

<sup>24</sup> Electric short-circuit develops where the resistance between two given circuit points is very small or negligible.

<sup>25</sup> The aqueous solution of sulphuric acid is used as electrolyte.



---

rubber pipes transporting the liquids of the engine and air cooler as well as the oil and fuel systems age at around 70% of their total lifetime.

Early ageing is most apparent at the connections where metal or plastic rings press these pipes to the inlet and outlet orifices of the equipment. If these cooling and lubricating systems break down this could lead to the fatal overheating and failure of the engine/motor. If high temperature conditions permanently subsist special attention should be paid to the periodic inspection of the plastic and rubber pipes transporting the liquids of the engine and air cooler as well as the oil and fuel systems and their replacement in due time.

It is important to note that the deployability of the operators of military equipment has a large effect on the applicability of these assets. High temperature conditions influence the ability to concentrate and the reaction time of soldiers (who deploy the assets of armament technology) negatively. High air humidity<sup>26</sup> just increases this negative effect.

In the tactical aircraft and helicopter corps of the air force service, specifically for aircraft and helicopter pilot staff, special emphasis is placed on determining the temperature limit above which flights must be restricted. The reason for that is that the reduction of pilots' performance may lead to fatal aviation incidents. In aviation this temperature is called "comfort temperature". The rate of the comfort temperature is determined by the outside air temperature, air humidity and the current speed of the wind. The comfort temperature, the rate of which may not exceed the 25 °C limit, is calculated by using these values in a formula.

When reaching the comfort temperature a decision is made whether the mission can be executed. If the pilot executes a training type mission and postponement does not endanger state of alert than it is prohibited to continue flying. If the execution of the mission is of operational nature<sup>27</sup>, it should obviously be executed. By increasing the comfort temperature the load of the pilots increases exponentially. Restrictions to deploy the assets of armament technology increase.

In order that the body endures the negative effects exerted on it armies demand increased physical preparedness/conditions from pilots. This is the same in the Hungarian Army also where pilots have to meet the highest standards of physical condition [7].

## CONCLUSION

Based on the trends the negative effects due to climate change will increase in the future.

Currently scientist specialised in this issue are able only to estimate the extremities concerning the expected temperature limits, sea level rise due to melting, the rate of desertification and the increase of the volume of moisture participating in the hydrologic cycle. Although forecasts based on estimates show certain standard deviation regarding limit values, one thing is common in them: All point to extremities.

---

<sup>26</sup> The higher the humidity of the air, the more intense the temperature sensation. Which means, that high temperature is more unbearable.

<sup>27</sup> E.g. duties related to defence and alliance obligations laid down in the constitution.

If we accept the forecasts of scientists we can state that we have to “make arrangements” to endure/manage the negative effects of climate change for the long term. The only question is how quickly these negative effects would arise. The quicker the change into the negative direction the less time remains to implement measures inhibiting the effects of the processes, and the higher effect will society have to suffer, respectively. We can understand that recently we already had to face these problems if we consider how sandstorms restricted the deployment of military equipment in Iraq or how these storms hindered the fuelling of military equipment<sup>28</sup> [8].

The maintenance of military equipment in areas hit by extreme weather effects due to climate change requires increased attention from the operators. The lifecycle of military equipment shortens as a consequence of increased weather load. In order to keep the desired deployment indexes sustainable increased investment of financial and other resources is required [9].

## BIBLIOGRAPHY

- [1] SOLOMON, S., D. QIN, M. MANNING, Z. CHEN, M. MARQUIS, K.B. AVERYT, M. TIGNOR and H.L. MILLER: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change /Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA/ (In: IPCC; Place and date of download: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>; 25 June, 2012)
- [2] SOLOMON, S., D. QIN, M. MANNING, Z. CHEN, M. MARQUIS, K.B. AVERYT, M. TIGNOR and H.L. MILLER: Observations: Atmospheric Surface and Climate Change. (In: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Chapter 3, place and date of download: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/ch3.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch3.html), 27 June, 2012)
- [3] Environment News Service: Severe drought predicted to grip the globe by 2040. (In: ENS; Place and date of download: <http://www.ens-newswire.com/ens/oct2010/2010-10-21-01.html>; 22 June, 2012),
- [4] UN World Health Organization: Factsheet on water and sanitation. (In: UN WHO; Place and date of download: <http://www.un.org/waterforlifedecade/factsheet.html>; 27 June, 2012)
- [5] GREENEMEYER Larry: Forget Diamond, Is Zirconia a Jet Engine’s Best Friend? (In: Scientific American; Place and date of download: <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=thermal-barrier-coating-zirconia>; 11 June, 2012)
- [6] Sierra Nevada Corporation: Helicopter Autonomous Landing System. (In: Sierra Nevada Corporation; Place and date of download: [http://www.sncorp.com/pdfs/cns\\_atm/HALS\\_Product\\_Sheet.pdf](http://www.sncorp.com/pdfs/cns_atm/HALS_Product_Sheet.pdf); 12 June, 2012)
- [7] MoD Decree No. 20/2002 (IV. 10.) on the job requirements related to certain positions of the Hungarian Army.
- [8] József PADÁNYI: Relationship between climate change and security (In: Hadtudomány, Volume XIX, 2009, issue 1–2, Place and date of download: [http://mhht.eu/hadtudomany/2009/1\\_2/033-046.pdf](http://mhht.eu/hadtudomany/2009/1_2/033-046.pdf); 7 June, 2012),
- [9] József PADÁNYI: Relationship between climate change and military forces as reflected by international research (In: Repüléstudományi Közlemények, Volume XXIV, 2012, Issue 2; Place and date of issue: [http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012\\_cikkek/08\\_Padanyi\\_Jozsef.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012_cikkek/08_Padanyi_Jozsef.pdf); 08 June, 2012)

---

<sup>28</sup> Several operations had to be postponed or cancelled in the Iraq war because of sandstorms; the lifetime of technical equipment decreased and repair costs increased significantly. Sandstorms made the transport of reserves more difficult which primarily jeopardized fuel supplies. In a war where 9 million litres of fuel was moved on the theatre of war every weather anomaly endangered the success of operations.



## COLLECTION OF ILLUSTRATIONS USED

Figure No.	Origin/download link of the figure	Date and time of download
Fig. 1	<a href="http://hu.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1lis_felmeleged%C3%A9s">http://hu.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1lis_felmeleged%C3%A9s</a>	05 June, 2012 19:55
Fig. 2	<a href="http://www.stickboyphotos.com/nature/sandstorm-in-iraq-15-pics/attachment/sandstorm-6/">http://www.stickboyphotos.com/nature/sandstorm-in-iraq-15-pics/attachment/sandstorm-6/</a>	29 June, 2012 17:00
Fig. 3	<a href="http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:USAF_F-15E_releases_GBU-28.jpg&amp;filetimestamp=20061216172659;">http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:USAF_F-15E_releases_GBU-28.jpg&amp;filetimestamp=20061216172659;</a> <a href="http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:GBU-24_p1220862.jpg&amp;filetimestamp=20070620211041">http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:GBU-24_p1220862.jpg&amp;filetimestamp=20070620211041</a>	15 June, 2012 16:22
Fig. 4	<a href="http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=thermal-barrier-coating-zirconia;">http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=thermal-barrier-coating-zirconia;</a> <a href="http://www.shephardmedia.com/news/rotorhub/us-army-seeks-brown-out-solution/">http://www.shephardmedia.com/news/rotorhub/us-army-seeks-brown-out-solution/</a>	07 June, 2012 17:34
Fig. 5	Dr. István Toperczer, medical lieutenant-colonel took the photo on an ability presentation in Szolnok.	20 August, 2012
Fig. 6	<a href="http://tabblog.net/images/2011-6-262011-5-15DSCF2073.jpg">http://tabblog.net/images/2011-6-262011-5-15DSCF2073.jpg</a>	07 June, 2012 19:04



Tamás Bali<sup>1</sup>

## HELICOPTER PILOT'S OPERATIONAL TRAINING<sup>23</sup>

*The helicopter force of the Hungarian Defense Forces had to face some newly arose challenges during the past few years. In connection with its tasks related to NATO obligations, it must fulfill helicopter pilot mentoring in Afghanistan. Upon the predeployment preparatory training the need emerged to amend the home based peacetime training structure. The subject of the amendment is the operational training, which built upon the long achieved experience in Afghanistan. The aim of writing this study is to show the tasks and challenges that has came onto the surface related to home based helicopter pilot's operational training.*

### HELIKOPTERVEZETŐK MŰVELETI KÉPZÉSE

*A Magyar Honvédség helikopteres fegyverneme az elmúlt években új típusú feladatrendszerrel kellett hogy szembesüljön. A NATO kötelezettségekre épülő feladatrendszere kapcsán helikoptervezetői mentorálási feladatokat kellett – és jelenleg is kell – ellátnia Afganisztánban. A műveleti terület feletti mentorálási feladatra történő felkészülés kapcsán felmerült az igény a hazai békeidős képzési rendszer kiegészítésre. A kiegészítés tárgyát az Afganisztánban már megszerzett tapasztalatokra épített helikoptervezetői műveleti képzés képezi. Jelen tanulmány megírásával az a célom, hogy bemutassam azon feladatokat és kihívásokat melyek a hazai helikoptervezetői műveleti képzéssel kapcsolatban felmerültek.*

## PREFACE

Since the end of the Cold War, the world has been in a state of significant transition marked by increased uncertainty and vulnerability. The strategic environment is much less stable than in the past, and threats to NATO interests are more diverse and less predictable. In this era of complex national security requirements, the military must embrace a wider range of missions that present even greater training challenges [1].

However personnel turbulence, key-leader turnover, high operational tempo, and new war equipments present a demanding set of training challenges, training for combat readiness is NATO's number one priority in peacetime since all the military leaders at all levels are responsible for the successful operations on the battlefield.

At present, to “train the way we fight” principle, commanders and leaders conduct training in a way that ensures mission performance in the contemporary operating environment. The training – as it always has been – is a continuous, lifelong endeavor that produces competent, confident, disciplined, and adaptive soldiers.

Understanding how to conduct tough, realistic training at every level of the combatant

---

1 Lieutenant colonel, HDF. 86. Szolnok Helicopter Base, Chief of Flight Training; balitomi@yahoo.com

2 Lektorálta: Dr. Orosz Zoltán VK főnök-helyettes, HM VK, vkfh@hm.gov.hu

3 Lektorálta: Dr. Krajnc Zoltán, egyetemi docens, Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katonai Vezetőképző Intézet, krajnc.zoltan@uni-nke.hu



force, sets the foundation for successful multiechelon, joint, and coalition operations. But resources for training are not unconstrained; they compete with other resource demands. For instance, “Time” is the inelastic resource, which has never been enough. For this reason all leaders must focus training on warfighting skills, and make that training the priority.

Although the threat of enemy activities in our region is not significant, we must realize the present threat of terrorism which poses direct menace against our worths. Helicopter forces are playing mainly a combat support role at war activities. Modern warfare participants, like light infantry forces, closely rely on the capabilities that the helicopter forces can grant. These essentials are like the freedom in movements, high maneuverability during deployments and close air support. To be an efficient support element, helicopter pilots must be highly trained to understand the operational environment, and to cope with the operational tempo.

## DESCRIPTION OF THE IDEAL HELICOPTER PILOT’S TRAINING METHOD

Right before I start to describe the ideal helicopter pilot’s training method, I have to underline the importance of the proper candidate preselection. It is essential to explore and evaluate the natural born pilot abilities, if there any. These abilities – like the cadet can keep his equilibrium while managing his or her task in the “multi informational” environment, his balance system can manage harsh flying conditions, he has an appropriate manual dexterity to carry out flying manoeuvres – are to provide proper basement for time-consuming and thrifty training.

After this clarification let’s turn back to the training issues.

Ideally, each of the pilot training – doesn’t matter if it is for a fixed or rotary winged purpose – stands on 3 main pillars. Those are the basic-, the advanced- and the combat or operational training.

The basic training, as a concept, could be further divided into sub trainings like: theoretical training, pre-flight simulator training and a practical training. The aim of the theoretical training is to provide adequate knowledge for pilot cadets to carry out their futurous practical (flight) training. The successful completion of the pre-flight simulator training grants a solid basement for a practical training since the cadets in the simulator must achieve confidence in basic helicopter controlling techniques. As the finishing point of the basic training the cadets accomplish their practical training. This first part of the training can be considered as a kind of a helicopter pilot’s preselection. Only those pass this phase, who can achieve a certain level of proficiency. The result of the basic training is a trained cadet, who has capable to carry out his advanced training.

The advance training phase includes all the training elements which are essentials for the futurous combat training. These are: the Low-level-, NOE<sup>4</sup>-, formation-, NVG<sup>5</sup>-, brown-out<sup>6</sup>-,

---

4 NOE =Nap-of-the-earth. It is a type of very low-altitude flight course used by helicopters to avoid enemy detection and attack in a high-threat environment. During NOE flight, geographical features are used as cover.

<sup>5</sup> NVG = Night Vision Goggles.

<sup>6</sup> Brown-out =It is a dangerous phenomena experienced by many helicopter pilots when making landing approaches in dusty environments, whereby sand or dust particles become swept up by the rotor outwash and obscure the pilot’s vision of the terrain.



mountainous-, sling load and basic tactical manoeuvre training. Upon the budgetary reasons, usually these training elements are to be completed on light turbine helicopters. In addition to the flying training, there are some ground based elements which are compulsory to complete.

Each of the cadets must fulfil the requirements of the Survival- (SERE B<sup>7</sup> land-, water-, winter- and mountainous training), a Combat life saver- and a Land tactical course. Completing the Survival and Combat life saver courses gives practical knowledge for the cadets about what and how to do if their helicopter emergency lands on the hostile operational field. The Land tactical course is to get knowledge for a common understanding between the combatant and the combat service (helicopter) units on the land operations and on the tactical procedures used by the land force. The result of the advance training phase is a well-trained helicopter pilot, who is ready to carry out his combat training. From this point we are not talking about a “cadet”, now he is a “helicopter pilot”.

It must be emphasized, that from the achieved operational training level of view, he is classified into the “under training” category.

The classification refers to its name. “Under training” category means, that the helicopter pilot has just started his operational training on the given helicopter but hasn’t achieved any of the milestone training levels. These milestones – as an example – could be the successful fulfilment of VFR<sup>8</sup>-, IFR<sup>9</sup>- or even an NVG training. But, back to the training process.

After finishing the advance training phase, the helicopter pilot starts his combat training. For the first step he must be retrained to a given combat helicopter. This training is called to be a “Conversion training”. During the theoretical part of the conversion training the helicopter pilot must learn the helicopter itself (the structure and the systems). The practical conversion training facilitates the pilots to learn the controlling specifications of the given helicopter. Not just the helicopters, but simulators are the training aids for it. The actual combat training can start just after the conversion training. The combat training is specified by the helicopter used.

Considering combat helicopters this training includes:

- Close Air Support for the land force and for the escorted transport helicopters;
- Air policing action against low-level and low-speed flying airspace violator;
- Suppression of the enemy’s air defence;
- Air reconnaissance;
- CSAR<sup>10</sup> mission;
- SOF<sup>11</sup> operations;

---

<sup>7</sup> SERE =Survival Evasion Resistance Escape. SERE B stands for a training level which comprises both a theoretical and practical survival training elements until the capturing and interrogation. Capturing and interrogation belongs to the SERE C level.

<sup>8</sup> VFR = Visual Flight Rules. VFR is a set of regulations under which a pilot operates an aircraft in weather conditions generally clear enough to allow the pilot to see where the aircraft is going. The pilot must be able to operate the aircraft with visual reference to the ground, and by visually avoiding obstructions and other aircraft.

<sup>9</sup> IFR = Instrument Flight Rules. IFR means to govern flight under conditions in which flight by outside visual reference is not safe. IFR flight depends upon flying by reference to instruments in the flight deck, and navigation is accomplished by reference to electronic signals.

<sup>10</sup> CSAR = Combat Search and Rescue.

- Urban warfare;
- Participation in anti terrorist actions.

As for the transport helicopters, this training must contain the following elements:

- Air transportation (for combat and logistic purpose);
- Support of the air mobile forces;
- SOF and CSAR operations;
- MEDEVAC<sup>12</sup> and SAR<sup>13</sup> missions;
- Air reconnaissance;

Category „Light” helicopter pilots must complete the below listed training elements:

- Support of aerial C2;
- Support of electronic warfare (aerial jamming);
- Air transportation (for combat and logistic purpose);
- SOF operations;
- MEDEVAC and SAR missions;
- Air reconnaissance, aerial targeting and fire adjustment.

The above described training method is shown on Figure 01.

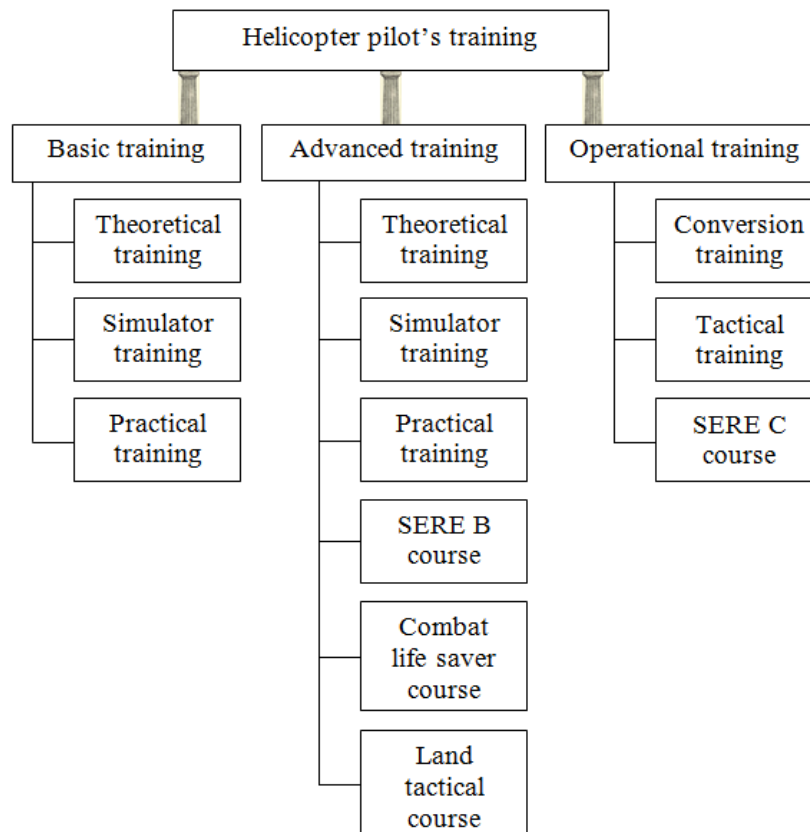


Fig. 1. Helicopter pilot's training structure

<sup>11</sup> SOF = Special Operations Forces.

<sup>12</sup> MEDEVAC = Medical Evacuation.

<sup>13</sup> SAR = Search and Rescue.



---

## COMPETING WITH PRESENT CHALLENGES

### **From the individual training, until the joint exercises:**

The basics for all helicopter pilot training start at the individual level. The AARs<sup>14</sup>/AMTs<sup>15</sup> from present missions suggest that pilots graduating from flight schools with no operational experiences are not ready for the challenges of combat [2]. The training programs of the flight schools do not fully prepare pilots for the rigors and operational tempo that erupts during combat. Young pilots do not have the experience to handle the stresses and challenges of combat. Consequently, in order to meet the arising challenges of operational areas the helicopter pilot schools must devise a plan to better prepare their cadets before they join an operational unit. Helicopter pilots must be prepared in communicating, planning, and executing missions. Due to the high operational tempo currently, for instance at the US Army, commanders are not afforded with the training time that is currently needed to prepare pilots for challenges of combat, since once pilots are trained in a specific aircraft, they need to immediately begin mission training for their particular aircraft [2].

The referred tactical training must be tailored to handle the current tactical problems that the pilots can be expected to face. Pilots must be trained on communicating and working with maneuvering land force commanders and forces so for this reason they must commence air-to-ground integration training. Even though this technique takes years for aviators to perfect, it can be taught and trained during the Advance and Combat training phase.

Once weapon systems and engagements are understood, pilots must be trained on combat roles during live fire scenarios.

The newly arose individual training task is to have additional course on digital communications and to handle digital data. As the modern warfare moves toward digital communications, all helicopter pilots must be able to fully receive and transfer digital messages and handle their digital devices. Additionally, they must receive periodic training at their home station to keep their proficiency.

Another crucial task for helicopter pilots, that they must be proficient in the use of NVGs. The recent combat operations proved that helicopter pilots need those advantages that NVGs can guarantee for them. With the improving number of special- and scout operations the usage of NVGs has become even unavoidable.

Until this point we have been dealing with individual flight training, but to reach the real combat capability the training syllabus must step to crew-level flight training.

After an individual pilot is certified in all basic tasks, he must be crewed with another trained pilot in order to create an efficient aircrew. The well-trained aircrews know how to employ their aircraft and their weapon systems even prior to arriving in a combat zone. In order for a helicopter aircrews to be efficient, they must be given enough time to fly and train together. Training

---

<sup>14</sup> AAR = After Action Review.

<sup>15</sup> AMT = After Mission Report.



---

together helps the crews develop positive habits, such as transferring the flight controls.

Even though transferring the flight controls is a basic task, it should not be taken for granted while maneuvering under enemy fire. This situation create additional confusion in the cockpit. Providing additional training time to the crews can help reduce the confusion of maneuvering under enemy fire. The more they fly together, the more experince they gain and more effectively they can manage war cases.

Also the aircrew members, which get well used to each other can reduce their amount of internal communication if they train together. Reducing internal communication allows the pilots to monitor more radios simultaneously. Since a cockpit can have up three radios communicating during a battle, there is little room for crews to communicate internally, while maintaining their overall battlefield situational awareness.

The crew-level flight training is usually conducted at the unit level (as it is in Hungary). In combat, soldier's lives are at stake and may depend on quality aviation crewmembers. Crews must know how to maneuver their helicopters in urban combat while supporting the ground commander's mission or need to have a thorough understanding of convoy security, which consist of suppressing or destroying the enemy in order to allow the convoy commander to respond to the threat [3].

Since specific TTPs<sup>16</sup> have been developed and trained at unit level, the helicopter pilots have a clear understanding on this training prior to arriving at their unit's first assignment. The affordable time, spent on this training field is essential. If training time is not afforded to the commander to install the basic combat skills for pilots who do not already possess them, leads to fatal consequences during the missions over hostile territories.

Finishing crew-level training, the so called "Combat Ready" crews must turn to joint trainings. On this field the helicopter TTPs must be framed into tactical situations where various Armes and Services are battling together. The most repeated AAR/AMT comment is "the need for more joint training exercises" [3]. Since the military is normally operating in a joint force and conducting joint combat missions, the need exist for more joint training. Training together creates „know-how" for the aircrews to better support the ground maneuver commander.

Joint trainings are conducted on live exercises, which could be nation-leveled and also a multinational to build up interoperability capabilities. Joint training exercises provide the opportunity for the military services to grow together. Working and growing together prior to arriving in a combat theater sets the foundation for success in combat. Therefore, joint training exercises must be conducted under all types of environmental conditions and at every possible training opportunity. These joint trainings or exercises are always mission-related, while one collective task or a group of related tasks are trained and practiced on the doctrinally-preferred method.

The overall purpose of joint training is to prepare the aircrew to execute missions as part of a joint force, conducting joint military operations across the full spectrum of operations.

---

<sup>16</sup> TTP = Tactics, Techniques, and Procedures.



The high value benefit of conducting joint training exercises is for the aircrews to learn the capabilities and limitations of the other Services. Since each component of the Arms has different strengths and weaknesses, joint training exercises are an excellent way for the Service members to learn. Joint training uses joint doctrine, TTP, and involves more than one Service component.

However, the planning for conducting a joint training exercise is very complex procedure, it is essential both for aircrews and for supported – mainly – land force related units. Joint training exercises also require enormous budgets due to the high cost associated with land and aviation mutual operations.

Overall, the shift toward a more joint force is welcomed due to the services supporting the other's weaknesses. Finally, communicating together, which includes understanding all capabilities and limitations, creates more desirable lethal effects for the ground maneuver commander.

## SUMMARY

As for the summary, we have to understand that the aim of all trainings is to achieve high standards. As for it, trainers integrate realistic conditions such as imperfect intelligence; reduced communications; smoke; noise; ROE<sup>17</sup> anomalies; simulated NBC<sup>18</sup> environments; battlefield debris; loss of key leaders; civilians on the battlefield and varying extremes in weather.

Unit leaders must take every opportunity to move aircrews out of the classroom into the field, fire weapons, practice tactical flying maneuvering as a combined arms team, and incorporate protective measures against enemy actions. These tough, realistic, and physically challenging trainings excite and motivate the aircrews. Moreover, realistic training builds competence and confidence by developing combat skills.

It is identified, that aircrews can be trained better, faster, and to a higher degree of proficiency when they know the task, condition, and standard. Likewise, training is more effective when it is performance-oriented and standards-based [2]. Enforcing standards allows trainers to identify and correct training deficiencies, resulting in a more accurate assessment of combat capabilities. The complexity of the conditions is increased as the aircrew's performance levels increase, while the standard remains constant. The aircrews must execute planned training and trainers must evaluate continuously their performance. Retrain is commenced until the standards are achieved under the most realistic conditions possible.

The throughout battle focus during the whole training process is used to derive peacetime training requirements from assigned missions [1]. The priority of training on unit level is to train to standards built upon wartime missions. This battle focused view guides the planning, preparation, execution, and assessment of each organization's training program to

---

<sup>17</sup> ROE = Rules of Engagement.

<sup>18</sup> NBC = Nuclear, Biological, and Chemical.



---

ensure that its members (aircrews) train as they are going to fight.

Knowing the task, assessing the level of proficiency against the standard, and developing a sustaining or improving training plan is the essence of all the trainings in order to reach the prime goal: the operational readiness. Training and education enhances military knowledge, individual potential, initiative, and competence in warfighting skills.

#### **REFERENCES**

- [1] FM 7-1 Battle Focused Training. (Headquarters Department of the Army, Washington DC 2003 september, PIN: 080997-000)
- [2] Chad H. Smith: Employment of Attack and Reconnaissance Helicopters (U.S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth /Kansas/ 2005)
- [3] Hawley Kenneth: Cavalry Operations in an Urban Environment. Unit After-Action Report. (Center for Army Lessons Learned, Fort Leavenworth /Kansas/ 2002)



Nagy János<sup>1</sup>

## A HARC KUTATÁS-MENTÉS DOKTRINÁLIS FEJLŐDÉSE<sup>2</sup>

„A személyek mentésére való képesség nem fogja számunkra megnyerni a háborút, de ha nem rendelkezünk vele, akkor bizonyosan elveszítjük...”  
(Lance Smith tábornok)

*Az egyre modernebb, technikailag fejlettebb fegyverrendszerek kezelésére alkalmas személyzetek kiképzése igen drága és időigényes. A katonai parancsnokok tisztában vannak a jól képzett szakemberek jelentőségével és mindent megtesznek katonáik megmentéséért, ezért a II. világháború óta speciális szervezeteket tartanak fenn a bajbajutott személyek mentésére. A modern hadviselés, a nemzetközi szervezetekkel, polgári szakértőkkel történő együttműködés szükségszerűen megváltoztatta a mentésre vonatkozó kezdeti elveket. A cikk áttekinti a harci kutatás-mentés fejlődését meghatározó változásokat, a jelenlegi doktrína előzményeit, a valamint személyek mentésének mai értelmezését.*

### **DOCTRINAL DEVELOPMENT OF COMBAT SEARCH AND RESCUE**

*Military commanders have recognized the increasing cost of trained personnel to use modern high-technology weapon systems. The value of well-trained personnel has increased therefore commanders make every effort to rescue their soldiers. Since World War II specialized organizations are maintained to rescue distressed persons. In modern warfare, co-operation with international organizations, civil experts inevitably changed the the initial recovery principles. The article reviews the historical changes effecting the development of combat search and rescue, the current doctrine, and the interpretation of personal recovery.*

## A HARC KUTATÁS-MENTÉS KÖRÜLMÉNYEINEK VÁLTOZÁSA

A személyek mentésére vonatkozó alapelvek kialakulása a II. világháborúban kezdődött. 1940-ben az angliai légi csata alatt a britek legnagyobb problémáját az jelentette, hogy nem rendelkeztek elegendő kiképzett személyzettel. A kiképzetlen pilóták bevetése nem csak a siker esélyeit csökkentette, de sokszor a méregdrága vadászgépek is megsemmisültek anélkül, hogy az bármilyen harcászati előnnyel járt volna. A pilóták kiképzése jelentős időt vett igénybe és igen költséges volt, repülőtereket, repülőgépeket, üzemanyagot és megfelelően kiképzett oktatókat követelt, mely erőforrásokat az ország védelmére rendelkezésre álló eszközök közül kellett elvonniuk. A leggazdaságosabb és idő takarékosabb megoldás az volt, ha a lelőtt, lezuhant pilótákat igyekeztek megmenteni és a lehető leghamarabb ismét harcba vetni őket. [1]

Az idő múlásával egyre nyilvánvalóbb lett, hogy a mentésre speciálisan kialakított hatékony szervezet nélkül a csatorna, vagy a szárazföld felett lelőtt személyzetek túlélési esélye rendkívül kicsi. Mivel a kezdetben fehér színű, vöröskereszttel jelölt mentő repülőgépek jogi státusza bizonytalan volt, rendszeresen érték támadások őket, melyek következtében a repülőgépeket felfegyverezték, fehér festésüket terepszínűre változtatták, valamint a vöröskereszt jelzést is eltávolították róluk. A támadások után a mentőrepüléseket lehetőség szerint vadászrepülő biztosítás mellett hajtották vég-

<sup>1</sup> ezredes, MH 86. Szolnok Helikopter Bázis, nagyjahung@gmail.com

<sup>2</sup> Lektorálta: Krajnc Zoltán alezredes, Nemzeti Közszerológiai Egyetem, krajnc.zoltan@uni-nke.hu

re. A kutatás-mentés védett jellege megszűnt, megkezdődött a harci kutatás-mentés időszaka.

A helikopter belépése a hadviselésbe jelentős előrelépést jelentett a harci kutatás-mentésben. Bár a helikopter már a II világháború végén is rendelkezésre állt, az akkori típusok gyenge teljesítménye miatt tömegesen nem alkalmazták őket. A vietnámi háború során a tapasztalatok folyamatos beépítése a technikai fejlesztésekbe meghozta eredményét, és a harci kutatás-mentés jövőjét meghatározó helikoptereket építettek, melyek már elegendő teljesítménnyel rendelkeztek ahhoz, hogy a mentési műveletekhez elégséges üzemanyagot, fegyverzetet, önvédelmi eszközöket és a katonákat vegyenek a fedélzetükre.

Az Öböl-háború volt az első olyan háború, melyet a média gyakorlatilag egyenesben közvetített. A nyilvánosság előnyeit mindkét oldalon ki akarták használni, de legnagyobb hatása a hadifoglyok televízióban történő megjelenésének volt. Először bizonyosodott be milyen drámai hatással vannak a televíziós közvetítések a civil lakosságra, közvéleményre, a hozzátartozókra és a harcoló alegységek moráljára.

A második öbölháború alatt a bebizonyosodott, hogy a modern hadviselés már nem csak az egyes személyeket teszi ki az elszigetelődés, elfogás és vallatás veszélyének, hanem komplett csoportokat is, mint például a légi járművek utasait, különleges műveleti katonákat, vagy mélységi felderítőket. A közvélemény és a politika nyomása egyértelművé tette, hogy az elszigetelt személyeket beosztásuktól, rendfokozatuktól függetlenül meg kell menteni. Ez a tény vezetett ahhoz a felismeréshez, hogy a túlélő kiképzésben részesülő katonák körét jelentősen bővíteni kell, és ehhez a meglévőnél hatékonyabb és nagyobb kiképző központok létrehozása szükséges.

A NATO-szövetségesek 2006. novemberi rigai csúcstalálkozójukon jóváhagytak egy, a biztonsággal kapcsolatos átfogó civil katonai megközelítést, melynek lényeges része a Szövetség együttműködésének javítása más szervezetekkel. Az átfogó megközelítés magában hordozza a különböző nemzetközi szervezetekkel történő együttműködést, melyek a katonai erővel párhuzamosan, azokkal együttműködésben hajtják végre feladataikat, miközben nem részei a katonai vezetési rendszernek. Jelenlétük a katonai műveletek különböző szakaszaiban őket is kiteszi az elszigetelődés veszélyének, a személyek mentésére vonatkozó feladatok előzetes tervezésekor az együttműködő szervezetek tagjaira is figyelmet kell fordítani.

A nemzetközi szervezetek mellett a katonai törzsekben nőtt a civil szakértők, tanácsadók létszáma is. A folyamatos igény az új, naprakész információkra, a média szerepének gyors növekedése magával hozta, hogy a haditudósítók, újságírók, riporterek és közvetítő stábjaik is egyre nagyobb létszámban jelentek meg a hadszíntéren. A helyzethez alkalmazkodva az ellenség egyre inkább felismerte a könnyű prédának tekinthető civilek elfogásának jelentőségét, mivel fogva tartásukkal, valamint az azt övező tárgyalások során relatíve könnyen szerezhettek politikai, vagy katonai előnyöket.

A NATO harci kutató-mentő doktrínájának definíciója szerint a harci kutatás-mentés fogalma alatt az ellenséges terület felett feladatot teljesítő, harci kutatás-mentésre kiképzett, a szükséges felszerelésekkel ellátott légi jármű személyzetek lelövésének, balesetének, kényszerleszállásának észlelését, helyzetük megállapítását, felkutatásukat, azonosításukat és mentésüket értjük, válsághelyzetekben és háborús körülmények között. [2]

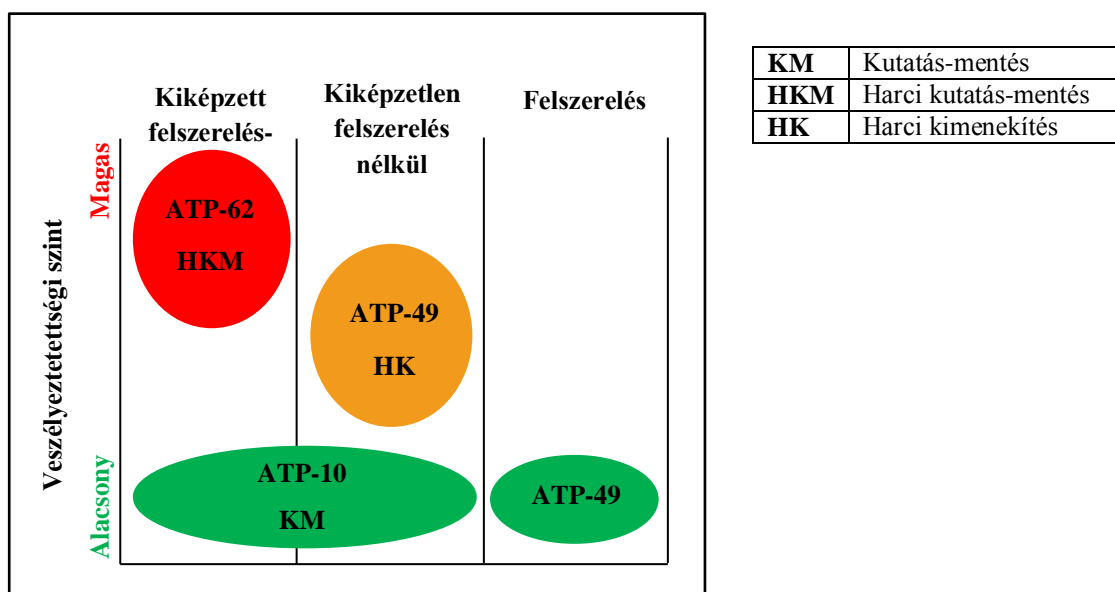
Ahogy az a definícióból egyértelműen kiderül, a harci kutatás-mentés elsődleges feladata a légijárművek személyzeteinek mentése. A harci kutató-mentő műveletek alapvető elemei a bajbajutott pilóták tartózkodási helyének pontos meghatározása, valamint a bajbajutott személyek minden kétséget kizáró azonosítása. A légijárművek pilótái rendelkeznek megfelelő eszközzel és kiképzettséggel a helymeghatározás és azonosítás végrehatásához, a mentési művelet során mindvégig az előzetesen megtanultak szerint, kiszámítható módon viselkednek, a mentő erőkkkel a művelet felkészülési időszakában meghatározott módon együttműködnek. Az együttműködés alapvető feltétel, annak hiányában a mentési művelet nem kerül végrehajtásra.

A körülmények megváltozásával, az elszigetelődés veszélyének potenciálisan kitett személyek körének bővülésével a mentésre vonatkozó alapelveket olyan módon kellett átalakítani, hogy az szükség esetén a felszereléssel nem rendelkező, kiképzetlen személyekre is eredményesen alkalmazható legyen.

A meglévő doktrína fejlesztésére adott okot a média növekvő szerepe is, hiszen ellenségeink a médián keresztül könnyen elérhetik a világ bármely részét és hadifoglyaikról készült videóikkal befolyásolhatják a közvéleményt, ezzel nyomást gyakorolva a politikusokra, akik véleményüket és döntéseiket ennek megfelelően formálhatják.

## A SZEMÉLYEK MENTÉSÉRE VONATKOZÓ DOKTRÍNA TERVEZET ELŐZMÉNYEI

2004-ig a NATO doktrínákban a „személyek mentésére” kifejezést nem használták. A fogalom tartalmilag a kutatás-mentésre vonatkozó ATP-10 és a harci kutatás-mentésre vonatkozó ATP-62 doktrínákban jelent meg. Az ATP 49 NATO helikopter doktrína szintén tartalmazott harci kimenekítésre, valamint eszközök mentésére vonatkozó irányelveket.



1. ábra A mentési feladatokkal kapcsolatos korábbi doktrínák [3]

A kutató-mentő (ATP-10) doktrína nem különböztette meg a túlélőket kiképztségük és felszerelésük szerint, a harci kutatás-mentés doktrína (ATP-62) pedig csak kiképzett légijármű



személyzetekre vonatkozott. A szárazföldi erők felismerték saját katonáik légi műveletek alatti mentésének szükségességét és kidolgozták a harci kimenekítés, valamint a felszerelések mentésének részleteit.

Bizonyos kulcsfontosságú felszerelés, eszköz kimentése különösen fontos lehet, azonban ez nem veszélyeztetheti a művelet végrehajtását és nem járhat a katonák életének felesleges veszélyeztetésével. A fentiek alapján kijelenthető, hogy eszközök mentése csak alacsony fenyegetettségi szint mellett lehetséges.

### **Kutató-mentő doktrína**

A kutatás-mentés, a doktrína megfogalmazása szerint, repülőgép, felszíni vízi jármű, vagy tengeralattjáró, speciális mentő csoportok és eszközök használata vízen, vagy szárazföldön bajba került személyek felkutatása és megmentése céljából. [4]

A jelenleg használatos NATO ATP 10 (D) kutató-mentő doktrína 1995-ben, 17 év kidolgozó munka után került kiadásra. A dokumentum felülvizsgálata 2000-ben elkezdődött, azonban a tagállamok közötti vélemény különbségek miatt az átdolgozás a mai napig nem fejeződött be. Mivel nem sikerült konszenzusra jutni, az átdolgozott kiadás nem lépett életbe és a NATO Katonai Tanácsát kérték fel a kérdés rendezésére.

Időközben a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO<sup>3</sup>) és a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (IMO<sup>4</sup>) közös munkacsoportja létrehozta a Repülési és a Tengerészeti szervezet közös kutató-mentő kézikönyvét (IAMSAR<sup>5</sup>). A NATO az ATP 10 átdolgozásakor maximálisan figyelembe vette a már elfogadott civil szabályzatot, és ahol csak lehetett egységesítette a civil és katonai eljárásokat.

2009-ben az Egyesült Királyság javasolta az ATP 10 teljes törlését és a civil kézikönyv NATO doktrínaként történő elfogadását. Miután a NATO Katonai Tanácsának Légi Szabványosítási Bizottsága (MCASB<sup>6</sup>) megvitatta a kérdést, Belgium, Hollandia, az Egyesült Királyság és az Egyesült Államok hatálytalanította a doktrínát és számos más tagállam is jelezte, hogy megvizsgálja a hatálytalanítás lehetőségét. A jövőt tekintve az a legvalószínűbb, hogy a NATO teljes egészében elfogadja a civil kutató-mentő kézikönyvet és véglegesen hatálytalanítja a sok vitát kiváltó meglévő doktrínát. [5]

### **Harci kutató-mentő doktrína**

A harci kutató-mentő koncepció a hidegháború ideje alatt a lineáris hadviselésnek megfelelően lett kidolgozva. A kezdeti megközelítés szerint, ha a gépszemélyzet a saját csapatok vonalán túl szigetelődött el, akkor harci kutató-mentő, ha a saját oldalon, akkor kutató-mentő műveletről volt szó.

A NATO 1990-es években dolgozta ki saját harci kutató-mentő koncepcióját a bajba jutott légijárművek személyzetének mentésére, melynek első változata alapvetően az amerikai dokt-

<sup>3</sup> International Civil Aviation Organisation

<sup>4</sup> International Maritime Organisation

<sup>5</sup> ICAO and IMO Search and Rescue manual

<sup>6</sup> Military Committee Air Standardisation Board

rínán alapult.

A dokumentum olyan gépszemélyzetek mentésére íródott, akik megfelelő túlélő kiképzésben részesültek és rendelkeztek a túléléshez és az azonosításhoz szükséges eszközökkel és felszereléssel. A doktrína legújabb kiadása tartalmazza a „korlátozott kiemelésre” (LIMEX<sup>7</sup>) vonatkozó fejezetet, mely definíció szerint a harci kutatás-mentés hatálya alá nem tartozó, megfelelő kiképzéssel és felszereléssel nem rendelkező elszigetelt személyek észlelését, azonosítását, helyzet meghatározását és kimentését takarja.

### **A személyek mentésére vonatkozó doktrína kidolgozása**

2003-ban a NATO Katonai Tanácsának Légyügyi Szabványosítási bizottságának Kutató-mentő albizottsága vetette fel egy NATO személyek mentésére vonatkozó doktrína kidolgozásának szükségességét. 2004-ben elkészült az első tervezet, majd 2005-ben a Katonai Tanács Légyügyi Szabványosítási bizottsága hivatalosan engedélyezte a doktrína kidolgozását, mint a 7195-ös tanulmány, melynek rövid megnevezése először AJP-3.3.8. volt, ami később AJP-3.3.9-re változott. [6]

2005-ben megkezdődött a személyek mentésére vonatkozó eljárások kidolgozása. Az új dokumentum alapját az érvényben lévő harci kutató-mentő doktrína (ATP-62), valamint a NATO Balkánon és Afganisztánban használt egységes működési eljárások képezték. A kidolgozók egy része a meglévő doktrína (ATP-62) leváltására, míg mások az azzal együtt való használatra szánták a dokumentumot.

A Katonai Tanács Légyügyi Szabványosítási bizottsága kétségbe vonta, hogy a kidolgozás alatt álló anyag alkalmas az ATP-62 kiváltására. A kérdés a NATO nemzeteket is megosztotta, annak ellenére, hogy az Afganisztánban folyó műveletek bebizonyították, hogy a meglévő doktrína nem alkalmazható a mai modern hadviselésben. Mivel a problémára vonatkozóan döntés nem született a hivatalos kidolgozó munka megrekedt, és csak néhány megszállott szakember folytatta az eljárások fejlesztését. [7]

A helyzet egészen 2011-ig nem változott, doktrína helyett kizárólag tervezetek keringtek a szakértők között, azonban ezek a napi életben nem voltak használhatók, hivatalos kiadásukra nem került sor. 2011 februárjában kiadásra került az „Összhaderőnemi Személyek Mentésére Vonatkozó Műveleti Irányelvek” (Joint Personnel Recovery Joint Operational Guidelines) című kiadvány, amely összefogja és egyesíti a korábbi vázlatokat.

A dokumentum összefoglalja a NATO személyek mentésére vonatkozó doktrínára, eljárás-módokra, és a felkészítésre, kiképzésre vonatkozó tervezeteket. Hiánypótló szerepet szándékozik betölteni, addig, míg az új doktrína kiadásra nem kerül. Nem jóváhagyott doktrínáról van szó, hanem egy referencia okmányról, amely irányelveket biztosít a műveletek végrehajtásához addig, amíg nem jön létre hivatalos megegyezés az új doktrína tekintetében. A kiadvány fejlesztése, nem ért véget, a kidolgozók folyamatosan várják az észrevételeket, javaslatokat, amelyek alapján a tervek szerint minden évben módosítják azt.

A dokumentum a NATO műveletben résztvevő katonai és polgári személyekre is vonatkozik. Célja az, hogy a NATO személyek mentésére vonatkozó alapelveket meghatározza, valamint,

---

<sup>7</sup> Limited Extraction

hogy támpontot adjon arra vonatkozóan, hogy mely személyek vannak leginkább kitéve az elszigetelődés veszélyének, és hogy a különböző veszélyeztetettségi szintekhez milyen kiképzést kell biztosítani. [8]

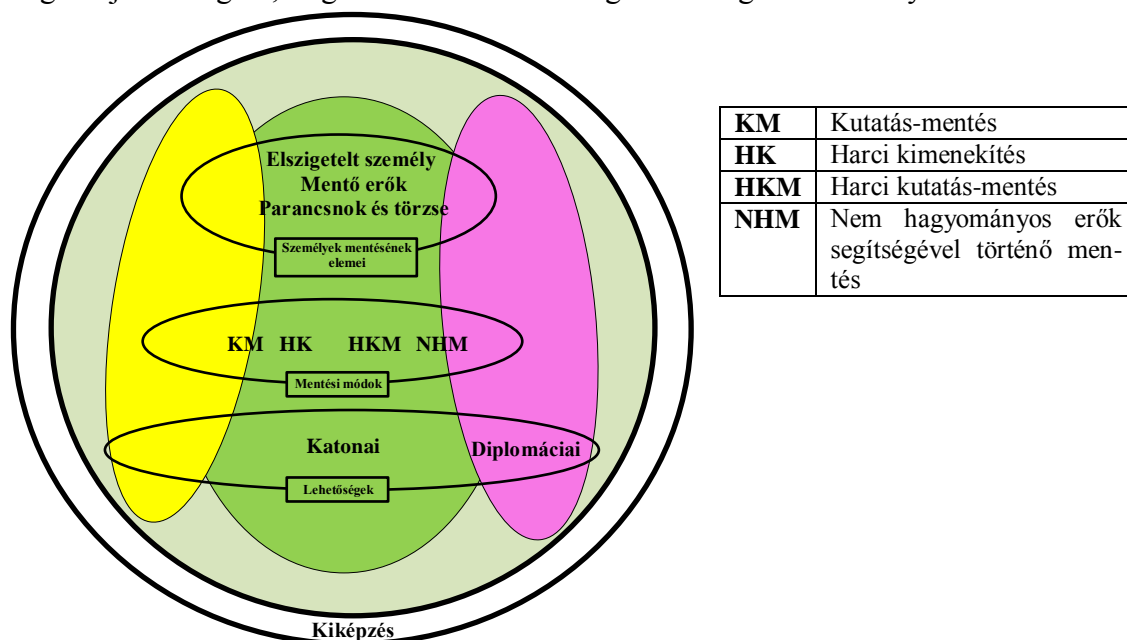
## SZEMÉLYEK MENTÉSÉNEK ÉRTELMEZÉSE

A definíció szerint a személyek mentése azon katonai, diplomáciai és polgárok általi erőfeszítések összessége, melyek az elszigetelt személy saját erőkhöz történő visszatérését és újbóli integrációját szolgálja. A definícióban szereplő „integráció” alatt a visszatért személy orvosi, pszichológiai kezelését, információ szerzési és tapasztalat feldolgozási célból történő kikérdezését kell érteni. [9]

A harci kutatás-mentéshez képest a legjelentősebb változást az jelenti, hogy a mentési műveletek nem korlátozódnak a katonákra, valamint az, hogy az elszigetelt személy mentésének nem feltétele, hogy megfelelően felkészített legyen és rendelkezzen a szükséges felszerelésekkel.

### A személyek mentésének elemei

A személyek mentésére szolgáló rendszernek 3 eleme van, melyek közül egyik a parancsnok és törzse, akik feladata, hogy a mentési tervet integrálják minden feladatba, valamint, hogy a mentési műveleteket szinkronizálják a folyó műveletekkel. A rendszer következő eleme a mentő erőket jelenti, akik kiváló felkészültségükkel és felszerelésükkel a személyek mentésének tervezését, végrehajtását végzik, míg a harmadik elem maga az elszigetelt személy.



2. ábra személyek mentésének rendszere [10]

A NATO alapelv szerint a személyek mentésére rendelkezésre álló lehetőségek közül az adott helyzetnek leginkább megfelelőt kell kiválasztani. A katonák által végrehajtott mentésen túl a rendelkezésre álló lehetőségek közé tartozik a diplomáciai megoldás, melyet a nemzeti kormányok kezdeményeznek az elszigetelt személy mentésének előkészítése, támogatása érdekében. A nem kormányzati szervezetek és a polgári lakosok is gyakran játszanak fontos szerepet



a fogvatartott személyek szabadon bocsájtásának előkészítésében, így ezt a lehetőséget is mérlegelni kell a mentési művelet elkészítésekor. [11]

A NATO katonai műveleti során mindhárom lehetőséget mérlegelni kell, azokat egymás kiegészítéseként kell alkalmazni, megfelelő és hiteles kommunikációs rendszerrel és jól működő felderítő támogatással kiegészítve. A mentésben résztvevő erőket mindhárom lehetőség külön-külön és együttes alkalmazására is fel kell készíteni, ennek megfelelően kell ellátni őket speciális felszereléssel és ennek megfelelően kell felépíteni az alkalmi köteleket.

### **Alkalmazható mentési módszerek**

A kiadott irányelvek alapján a személyek mentése során alkalmazhatók a kutatás-mentés, a harci kimenekítés, a harci kutatás-mentés, valamint a nem hagyományos erők által segített mentés módszerei.

A kutatás-mentés a bajbajutott személy felkutatását és mentését jelenti olyan környezetben, ahol ellenséges tevékenységre nem lehet számítani. A katonai kutatás-mentés elsősorban a katonák felé irányul, de a rendelkezésre álló erőforrások függvényében polgári mentési feladatokat is elláthat. A NATO tagállamok kutatás-mentése nemzeti felelősség, amit a Nemzetközi Polgári Repülési Szövetség (ICAO)<sup>8</sup> követelményei alapján kell megszervezni.

A harci kimenekítés ellenséges környezetben kerül végrehajtásra, ahol az elszigetelt személy, vagy a mentő erők nem rendelkeznek a harci kutatás-mentés végrehajtásához szükséges képzettséggel, vagy felszereléssel.

A harci kutatás-mentés során ellenséges fenyegetettség mellett, speciális módszerek és eljárások alapján, a feladatra szervezetszerűen kijelölt mentő erők hajtják végre az elszigetelt személy mentését, miközben mind a mentő erők, mind a bajbajutott személy speciális felkészültséggel és felszereléssel rendelkezik a feladat végrehajtásához. A művelet elsősorban repülőeszközök személyzeteinek mentésére irányul, a speciális felkészítés hiányában más katonai személyek ezt a módszert nem tudják alkalmazni.

A nem hagyományos módszerekkel történő mentés során különleges erők, vagy más speciálisan felkészített, az adott országban rejtett tevékenységet folytató erők, személyek, hálózatok segítségével történik az elszigetelt személy mentése, olyan helyzetekben, amikor a hagyományos módszerek nem alkalmazhatók.

## **ÖSSZEGRZÉS**

Az egyre modernebb, technikailag fejlettebb fegyverrendszerek kezelésére alkalmas személyzetek kiképzése igen drága és időigényes. A katonai parancsnokok tisztában vannak a jól képzett szakemberek fontosságával, jelentőségével és mindet megtesznek katonáik megmentéséért. A nyugati társadalmakban megnőtt az érzékenység katonáik elvesztése iránt, így a társadalmi nyomás hatására a politikai vezetők is alapvető célként tűzték ki a veszteségek minimalizálását és az elszigetelt, vagy hadifogságba esett katonák mielőbbi visszajuttatását.

---

<sup>8</sup> International Civil Aviation Organisation



A katonai műveletek általában koalíciós környezetben kerülnek végrehajtásra több nemzet együttműködésével. A haderő ilyen típusú alkalmazása jelentős kihívásokat jelenthet olyan területeken, mint például a vezetés, irányítás, harcérintkezés szabályai, kommunikáció, együttműködési képesség, miközben a végrehajtandó feladatok egyre összetettebbek, ezáltal egyre pontosabb, szorosabb együttműködést igényelnek. A katonai feladatrendszer növekvő komplexitása magában hordozza az igényt a szövetségen belüli közös eljárásmodok és kiképzési rendszerek kialakítására, azok közös fejlesztésére és a koalíciós műveletek során használt felszerelések, eszközök egységesítésére.

Az „Összhaderőnemi Személyek Mentésére Vonatkozó Műveleti Irányelvek” hivatalos kiadvány, amely a korábbi évek hiányát pótolja mindenki számára hozzáférhető módon. A dokumentum lehetővé teszi, hogy a tagállamok egységes elvek szerint, egymással együttműködve, hatékonyan hajtsanak végre személyek mentésére szolgáló műveleteket. Bevezetésével létrejött az az egységes követelményrendszer, amelyhez a kiképzést kell biztosítani, azok az eljárások, melyhez a felszerelést be kell szerezni. A követelmények egységesítésével a NATO műveletekben résztvevő állomány már a hazai felkészülése során képes elsajátítani az alapvető közös eljárásokat, növelve ez által a felkészülés hatékonyságát és eredményességét.

Mivel a felkészülés egységes elvek szerint történik a különböző nemzetek képzése összevonható, az egyes részfeladatok megoszthatóak. Akkor, amikor a gazdasági válság következtében a védelmi kiadásokat minden ország csökkenti, a kiképzés két vagy többoldalúvá tételével, a közös iskolarendszer kialakításával hatékonyabbá tehetjük azt, ami pénzt takaríthat meg a programban résztvevő országok számára. Az új dokumentum magával hozza az együttműködés erősödését, új együttműködési területek kialakítását, mind a hagyományos értelemben vett túlélő kiképzés, mind pedig a kialakulóban lévő és fejlesztés alatt álló városi túlélés területén.

A tanulmány az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) 84368. számú kutatási projektjének keretében készült. A projekt címe: „Evolution of theory and practice of universal and Hungarian aerial warfare” (Az egyetemes és magyar légi hadviselés elméletének és gyakorlatának a fejlődéstörténete)

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] <http://thedaysofglory.blogspot.com/2010/07/day-8-battle-of-britain.html>, letöltve: 2010-09-22
- [2] AAP-6. NATO Glossary of Terms and Definitions Edition 2012 Version 2
- [3] Personnel Recovery, Joint Air Power Competence Centre, 2011, 10. oldal
- [4] AAP-6. NATO Glossary of Terms and Definitions, Edition 2012 Version 2
- [5] Personnel Recovery, Joint Air Power Competence Centre, 2011, 12. oldal
- [6] Personnel Recovery, Joint Air Power Competence Centre, 2011, 14. oldal
- [7] Personnel Recovery, Joint Air Power Competence Centre, 2011, 15. oldal
- [8] Joint Personnel Recovery Joint Operational Guidelines, 22 February 2011, 3. oldal
- [9] Joint Personnel Recovery Joint Operational Guidelines, 22 February 2011, 4. oldal
- [10] Joint Personnel Recovery Joint Operational Guidelines, 22 February 2011, 7. oldal
- [11] Joint Personnel Recovery Joint Operational Guidelines, 22 February 2011, 8. oldal
- [12] ATP-49(E) Use Of Helicopters In Land Operations October 2008
- [13] Personnel Recovery Centre of Excellence Workshop Summary, RAF Wycombe March 2012
- [14] Report of the meeting of The Personnel Recovery(Pr) – Adhoc Working Group (Pr-Ahwg) to Draft the ‘Nato Personnel Recovery Policy’ for Consideration at Nato HQ, Brussels, 2007.



János Nagy<sup>1</sup>

## THE HISTORY OF COMBAT SEARCH AND RESCUE<sup>23</sup>

*„Preserving the life and well-being of our Service members and civilians who are placed in harm’s way while defending our Nation’s interests is, and must remain one of our highest priorities.”*

*(William J. Perry)*

*Combat search and rescue preserves critical combat resources while denying the enemy from a potential intelligence source. It is a key element in sustaining the morale, cohesion, and, ultimately, the operational performance of friendly forces. It became a part of military operational capabilities with the advent of largescale air operations during World War II. Combat search and rescue has evolved over time, taking full advantage of the new technology. As time progresses, combat search and rescue will become increasingly more difficult and will require more and more specialized aircrew skills. The article shortly describes the history of this evolution from the initial steps until Operation Desert Storm.*

### **A HARCÍ KUTATÁS-MENTÉS TÖRTÉNETE**

*A harci kutatás-mentéssel kritikus harci képességek és emberi erőforrások óvhatók meg, miközben megakadályozza az ellenséget abban, hogy értékes felderítési adatokat szerezzen. Kiemelkedő jelentősége van a morál, az egység és végső soron a harci képességek fenntartásában. Viszonylag új keletű képesség, amely a II. világháború alatt a nagykiterjedésű légi műveletekkel együtt jelent meg. Az azóta eltelt idő alatt a harci kutatás-mentés a technikai fejlesztések eredményeit kihasználva egyre összetettebb, bonyolultabb lett, végrehajtásához egyre több speciális ismeretre van szükség. A cikk röviden ismerteti ezt a fejlődési folyamatot a kezdeti lépésektől a Sivatagi Vihar műveletig.*

## CSAR HISTORY BEFORE WORLD WAR II

The first air rescue was implemented by Hugh Robinson in 1911, when he landed on Lake Michigan to pull a crashed pilot out of the water. [1]

During World War I there were several attempts to use airplanes as ambulances. The French Air Service evacuated sick soldiers from Serbia in 1915. Two years later, as the United States proceeded with a mobilization for war, thousands of new pilots were trained at temporary fields all over America. Many inexperienced pilots suffered accidents and injuries. Since most training fields were isolated, overland transportation by ambulance took hours. Early in 1918 Captain William C. Ocker, a training officer at a remote field in Louisiana, converted a standard IN-4 “Jenny” to accommodate a patient in a semirecumbent litter in the rear cockpit, thus initiating the world’s first military aerial ambulance service. [2]

---

1 Colonel, Hungarian Defence Forces, 86. Szolnok Helicopter Base. nagyjahung@gmail.com

2 Publisher’s readers: Lt. colonel Zoltán Krajnc (PhD), Associate Professor, National University of Public Service Military Science and Army Officer Training Faculty, krajnc.zoltan@uni-nke.hu

3 Publisher’s readers: Ferenc Varga , (PhD), Associate Professor, National University of Public Service Military Science and Army Officer Training Faculty, varga.ferenc@uni-nke.hu



Fig. 1. Hugh A. Robinson Curtiss with his seaplane [1]

At that time, no nation had a special search and rescue unit, but individual actions were often made. During World War I, on 21 August 1918, while flying a Navy seaplane near Pula, the American Charles Hammann landed on the Adriatic Sea to rescue Ensign George H. Ludlow, whose aircraft had been shot down by Austro-Hungarian forces. Though Hammann's plane was not designed for two persons, and despite the risk of enemy attack, he successfully completed the rescue and returned to the base at Porto Corsini, Italy. [3]

Britain, France, and Germany made advances in the use of the airplane for humanitarian purposes during the interwar period. In April 1923 an epidemic of dysentery afflicted British soldiers on garrison duty at isolated posts in Kurdistan. The Royal Air Force units stationed in Iraq had a few Vickers-Vernon troop carrier aircraft which were quickly dispatched to a forward landing field in the Adghir Dagh Mountains. Two hundred stricken troops were then quickly evacuated to hospitals in Baghdad. [4]

## CSAR HISTORY DURING WORLD WAR II

At the beginning of World War II with the appearance of long-range aircraft, it became obvious that some kind of system was necessary to increase the chances of survival for pilots whose aircraft went down during flights over water. If an aircraft got into trouble over mainland the pilot could land safely with his parachute, but if he had to jump out over water just a quick boat or seaplane rescue could save him from hypothermia and drowning.

The development of air sea rescue was motivated by the fact that the flight crews' combat morale rapidly increased when they become aware of their good chances to escape after an emergency or forced landing. Aside from simple life-saving, rescue meant that rescued personnel could return to the flight line, saving the cost and time of training his replacements.

### **Seenotdiens, the German air-sea rescue service**

The German Seenotdiens (Air-Sea Rescue service) was established in 1935 and served until 1945. It was the world's first air rescue organization. The rescue service was established as a non-governmental institution operated by soldiers, and only later became officially part of the Luftwaffe.

Its successful operation served as an example of the British and American military leaders who established their own rescue organizations according to the Seenotdiens model. As

World War II progressed the Germans lost their control over more and more territories, so the rescue unit belonging to the area was disbanded. The last unit was dismissed in March 1945 in the Baltic Sea region.

### *Establishing of the Seenotdients*

In the spring of 1935, Lieutenant Colonel Konrad Goltz, a Luftwaffe supply officer was given the task of organizing the Seenotdienst, an air-sea rescue organization and developing a system for recovering downed airplanes and their crews. He held administrative command over the Ships and Boats Group which was organized at Kiel within the Luftwaffe. Goltz was to operate the Seenotdienst as a civilian organization manned by both military and civilian personnel, with civil registrations applied to the aircraft.

Goltz issued regulations that provided six rescue zones, two in the North Sea and four in the Baltic. Each zone was assigned a rescue boat for retrieval purposes, and each zone commander was given the authority to request the use of Kriegsmarine (Navy) aircraft for search purposes. Support from naval units could be obtained through German Naval Headquarters. [5]

### *Development of tactics and equipment*

Until 1939 it occurred only a few times that the aircrews got into trouble over water. In these cases, the currently available boat or seaplane was used for the rescue. After the Luftwaffe had been carried out flights over water surface on a daily basis, the need arose for a specially designed water rescue aircraft, so the Luftwaffe decided to acquire factory modified airplanes for the air sea rescue task.

The Heinkel 59, a large, twin-engine biplane fitted with floats, was selected as the first Luftwaffe aircraft dedicated for air-sea rescue duties. The Rescue Service acquired 14 of these planes and sent them for modification. Accordingly, first aid equipment, electrically heated sleeping bags, and artificial respiration machines were installed. The rescue experts ordered the planes refitted with a floor hatch, a collapsible ladder long enough to reach through the hatch to the surface of the water, a hoist, and lockers to hold life belts, signaling devices, as well as other survival equipments. [6]

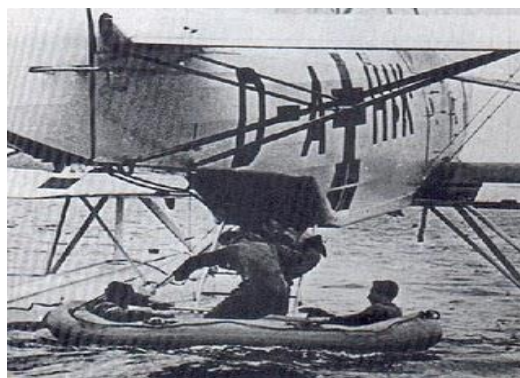


Fig. 2. Modified He 59 aircraft [7]

Based on previous experiences an inflatable rubber dinghy was introduced on the board of German aircraft, which kept away the pilot from the cold water and hypothermia, thereby

increased the time available for a successful rescue. Using the dinghy the German pilots were recommended to make emergency water landing instead of bailing out and parachuting down. The Messerschmitt Bf 109 and Bf 110 aircraft was floating on the surface for at least 60 seconds after water landing, which was sufficient time for the pilot to get out of the wreckage and prepare the rubber raft. In order to make the emergency landing site highly visible, a bright green fluorescent paint was developed and placed on board of all German aircraft.

## THE LEGAL STATUS OF RESCUE AIRCRAFT

German and British rescue aircraft were painted white and marked with the large Red Cross of the International Red Cross. Both sides considered their Air Sea Rescue vehicles immune from enemy attack and rescued all downed pilots, regardless of their side in the conflict. But since a rescued pilot would return to duty, both sides frequently shot down rescue aircraft, leading to protests from each side in turn.



Fig. 3. White painted He 59 marked with the Red Cross [8]

The picture above was published in the German press on 17 June 1940. The article says: "The British shot down the aircraft mark with Red Cross." The photograph is good enough to see the distinctive sign, demonstrating that the shot down of the aircraft could not be accidental. [9]

After the incident, the British Air Ministry issued a decree that all enemy air or water rescue vehicle must be destroyed. Winston Churchill later wrote, "We refused to recognise that kind of rescue of the distressed aircrews, because we were afraid that the enemy aircraft would bomb civilians instead of rescuing pilots." [10]

Germans protested, arguing that the rescue aircraft were under the Geneva Convention, and according to the regulations the belligerent parties must respect each other's mobile sanitary assets. According to British, the rescue aircraft were not covered by the Convention, and the attacks against He 59 were intensified.

In response to the incident Seenotdienst armed their aircraft, their white paint was changed to camouflage, and the Red Cross symbol was removed. After the incident the rescue flights were carried out with fighter escort. The search and rescue flights did not have protected nature any more and the age combat search and rescue began.



---

## British and American response

During the first two years of the war, British had no air rescue units. The British air force only had a few rescue boats and they had no specially modified rescue aircraft. During these years, a British aircraft forced landing on water was generally lethal for the pilots. The fate of the distressed aircrew was basically in the hands of their mother unit, and they could give very little help with determining the location of the emergency situation.

In the early months of the Battle of Britain the British Air Force lost almost one-quarter of its pilots. The loss of well-trained aircrews seriously threatened the air defense capabilities during the fights against Luftwaffe. If the losses would not have been reduced, England had lost the war before the United States would interfere.

In January 1941, the British Air Ministry created the Directorate of Air-Sea Rescue to coordinate operations among the Royal Air Force, Royal Navy, and Coastal Command. In the first six months of 1941, out of 1,200 pilots who ditched, 444 were rescued. The organization's operation procedure was based on Seenotdienst successful methods. [11]

British rescue units started cooperation with the United States Air Force to coordinate air sea rescue efforts in 1942 September. The joint British-American effort brought the rescue of 2000 American aircrew members along the British coast. [12]

From very beginning it was clear that the military cooperation among different services played a crucial role in successful operations. The cooperation was often good among combat units, and sometimes even among headquarters, but the extensive cooperation was hindered by the fact that the services could not agree on the question of responsibility during rescue missions.

## COMBAT SEARCH AND RESCUE DURING THE VIETNAM WAR

After World War II the United States recognized the need for a constant rescue organization. In 1946 the Air Rescue Service was established as the subordinate of the Air Transport Command. Before entering the Korean War the service was responsible for peace-time rescue tasks, using a number of different aircraft and helicopter types which were redundant at different services. In five short years of peace the Air Rescue Service was facing the same constraints as the Air Force as a whole, including equipment and staff cuts and the centralization of the existing forces. [13]

In June 1950, the North Korean People's Army crossed the 38° parallel and intruded to South Korea. Two days later the United States gave military help to South Korean people. Parallel with the air force employment the use of search and rescue forces begun. During the war their number increased from 1,100 to 7,600. The Air Rescue Service went through the baptism of fire in Korea, while saved 996 lives and earned indisputable merits and respect. [14]

The Korean War dramatically demonstrated the utility of overland rescue. Such rescues depended largely on the improved capability of the helicopter. Although helicopters had been utilized in China at the end of World War II, they arrived too late to really impact on rescue efforts. However, in Korea the U.S. Air Force Rescue Service recovered about ten percent of



---

the aircrews that went down inside North Korea. This was a significant improvement over the absence of overland rescue in World War II. The Navy also played a role in combat search and rescue in Korea. During the conflict, aircraft carriers first received their own organic helicopters providing an overland rescue capability. [15]

After the war, many rescue units were disbanded due to budget cuts. The effective force was reduced from 7600 to 1600 soldiers, while the service had steadily expanded responsibilities. Beside their basic tasks, the Air Rescue Service supervised the search and rescue coordination centers, the airport emergency forces and was responsible for the search of space capsules after returning from the cosmos. [16]

## **VIETNAM THE BIRTH OF ORGANISED COMBAT SEARCH AND RESCUE**

In the beginning of the war there was no organization, command and control system, or assets in Southeast Asia that could provide a professional rescue force for a downed airman. In the event when a U.S. pilot was forced down, his or her chance of rescue was limited. Survival relied heavily on friendly forces seeing the aircraft going down, and being nearby either on the ground or in the air. Because of the unfriendly terrain, the ubiquitous enemy forces, it was impossible to simply walk out of the jungle. The more time the downed pilot spent on the ground, the less likely it was to survive. In Vietnam the only one hope to escape for a downed pilot in hostile territory was the air rescue [17]

The extension of the Air Force operations and the growing number of involved pilots led to the constantly increasing demand for the organized combat search and rescue. In December 1961 the U.S. Air Force established the Rescue Coordination Centre at Tan Son Nhut Air Base near Saigon. According to the current military doctrine each service was responsible for its own search and rescue operations, and provided the necessary support to other services upon request. If an airplane got in trouble the Rescue Coordination Center was responsible for alerting and tasking the available forces and for the coordination of rescue operations.

The Rescue Coordination Centre had no directly subordinated rescue units for immediate deployment. Before rescue operations they had to request the necessary assets from American or South Vietnamese forces, who were usually not trained for search and rescue tasks. Before the mission the Rescue Coordination Centre had to coordinate with external organizations, which significantly increased the time required for the rescue, thereby reducing the chances of successful implementation.

From 1962 to 1964, numerous reports and studies stressed the importance of trained search and rescue forces, summarizing the previously incurred and expected losses, analyzing the requirements of increasing Air Force deployment and suggestions how to effectively and quickly replace the existing deficiencies. [18]

Due to the analysis, and the dispute surrounding the cause CINCPAC<sup>4</sup> approved the introduction of Search and Rescue forces in May 1964, and from that point on, there was a rapid expansion of search and rescue capability in Southeast Asia. [19]

---

4 Commander in Chief, Pacific Command

### *Initial steps*

The United States Air Force, Air Rescue Service was tasked with the rescue in Vietnam. At that time the service did not have the necessary resources, equipment, tactics, techniques and procedures for the successful operations. Their primary helicopter was the HH-43 Huskie. The fundamental task of this helicopter was firefighting and rescuing ejected pilots in the vicinity of the airport. The pilots and the staff were not prepared for wartime missions in tropical conditions thus the service was unsuitable for combat search and rescue tasks.

The rescue units in South-East Asia were equipped with the HH-43F helicopter, the modified version of from the HH-43 Huskie. According to the theater tactical requirements, the HH-43F engine was 400 horsepower more powerful as the basic version. The helicopter had increased size self-sealing fuel tanks resulting bigger combat radius. 12 mm thick armor plate around the cockpit and the engine provided better survivability, and new radios were built in to expand communication options. [20]



Fig. 4. HH-43 Huskie helicopter (<http://www.h43-huskie.info>)

The HH-43F had several indispensable advantages compared to the base model, but the tactical requirements of combat search and rescue were still not met. The biggest problem was that the Huskie had no weapons on board, so the crew could have used only small arms, thereby reducing the ability of self-defense. Despite the increased volume of fuel tanks the range was still not enough to operate in North Vietnam from South Vietnamese bases. [21]

### *Sikorsky Jolly Green Giant*

By the end of 1964 the North Vietnamese anti-aircraft artillery evolved considerably and it became clear that the HH-43F is no longer able to effectively operate in the changing circumstances. Due to the steady increase in the number of missions and the increased level of risk, the Air Rescue Service requested 15 pieces of HH-3 helicopters as the replacement of the Huskies. The HH-3 nicknamed "Jolly Green" was the modified version of CH-3 transport helicopter, specially adapted for search and rescue missions. The changes included the powerful engines, the helicopter armor, increased volume fuel tanks, unbreakable glazing and a high performance winch unit. The helicopter flight speed was 30 percent greater than its predecessors.



Fig. 5. HH-3 „Jolly Green” (<http://www.militaryfactory.com>)

Due to the modifications the helicopter's range more than doubled, compared to its predecessor. [22]

The increased amount of fuel allowed the Jolly Green to hold in the air during attacks, instead of standing by at the airport. Providing the readiness from the air, and the HH-3 helicopter's greater speed significantly reduced the time to reach the distressed crew, thereby increased the chances of survival.

#### *Sikorsky CH/HH53 „Super Jolly”*

The rescue coordination center experts continuously analyzed the previous missions and collected the lessons learnt. It was found that 47% of the unsuccessful rescue missions happened due to the helicopters slow flying speed. When the helicopter reached the downed crew within 15 minutes the chances of successful rescue were very good, and if it took longer than 30 minutes the probability of success was dramatically decreased. [23]

In 1962, the Navy signed a contract with Sikorsky Company to develop a heavy transport helicopter. The Sikorsky CH-53A, built as the result of the contract had adequate performance, speed and range to fulfill the tactical requirements of the Southeast Asia theatre. The first two CH-53A helicopters were delivered in 1966, and in June 1967 the special search and rescue version, the HH-53 was developed. By August of that same year the training of the aircrews was finished, and the first two helicopters arrived in Vietnam.



Fig. 6. HH-53 „Super Jolly” (<http://www.thunderstreaks.com>)



As any new equipment, the HH-53 also had initial difficulties. Despite the fact that the helicopter was capable of air refueling, they could not patrol continuously because the co-pilots did not receive air refueling training.

The pilots called the helicopter "Buff", the abbreviation of "Big Ugly Fat Fellow". Since the "Fellow" was often replaced with obscene words, the commanders intervened and the name was changed to "Super Jolly Green Giant". [24]

### *Combat search and rescue escort*

During search and rescue operations, it was quickly proved that helicopters were very vulnerable to enemy anti-aircraft weapons and small arms. The low-speed flight and the hovering during extract made them easy targets, so they needed some kind of escort aircraft, which provided coverage in combat situations.

The rescue escort (RESCORT) aircraft is a tactical aircraft, capable of operating close to the altitude, speed, and endurance regimes of recovery helicopters and responsible for providing protection for the helicopters from surface threats, suppressing surface threats en route to and returning from the objective area, locating and authenticating isolated personnel.

In August 1964 the U.S. T-28 pilots were allowed to occasionally assist in rescue operations. Despite the fact that there were no developed combat search and rescue procedures the aircraft proved extremely useful during escorting the helicopters. [25]

Fundamental problem was that the primary tasks of T-28 aircraft were close air support and air interdiction, thus they were only occasionally able to fulfill the helicopter escort request, while with the growing number of combat operations there was an increasing demand for the organized and efficient rescue escort.

Meanwhile, the A-1 Skyraider arrived to the theatre as replacement of the T-28. The aircraft proved to be more effective in close air support, air interdiction role than its predecessor, and in addition it was perfect for rescue escort. [26]



Fig. 7. HH-53 „Super Jolly” escorted by A-1 Skyraiders (<http://www.militaryphotos.net>)

Due to the continuously increasing number of combat search and rescue operations, from August 1965 the 602<sup>nd</sup> “Air Commando” Skyraider squadron kept 8 aircraft on alert exclusively for rescue escort missions. [27]

---

### *Combat search and rescue task force*

The helicopters and the Skyraiders were elements of the newly developed concept, the search and rescue task force. The third element of the concept was the effective command and control. Combat search and rescue operations were usually implemented far from the rescue coordination center, so the task force had an airborne command and control post, which was flying around the site, following the events of the mission and controlling the execution.

The first airborne command and control posts in Vietnam were two modified EN-16 amphibious aircraft, loaded with communication equipment to make it suitable for the task. The aircraft had limited electronic search capabilities and its self-defense and survivability capabilities were not good enough for safe operation over Vietnam.



Fig. 8. HU-16 amphibious aircraft (<http://flickrhivemind.net>)

Due to the shortcomings a new command and control aircraft, the HC-130 was developed on the base of the C-130 transport aircraft. First flown in 1964, the HC-130N/P served many roles and missions. The new aircraft had improved navigation, threat detection and countermeasures system, and was initially modified to provide a command and control platform for search and rescue missions. [28]

### *Pararescue Jumpers*

During the Vietnam War, all the pararescue jumpers were volunteers, and became the most honorable members of the search and rescue task force by the end of the war. They were the first from the friendly forces to meet the survivors hiding in enemy territory, those who were lowered by winch to the distressed crew and helped him get up on board of the hovering helicopter. If the immediate transport of the distressed person was not possible, the pararescue jumper stayed with him until help arrived. [29]

### *The importance of aerial refueling*

During heavy airstrikes the rescue helicopters were orbiting near to the target area in order to be able to start the rescue mission as soon as possible. Due to the limited amount of fuel on board, the helicopters had to return to refuel after 2 hours orbiting. Air to air refueling gave new flexibility to the rescue forces by extending the range of the helicopters and allowing them to orbit as long as they were required.



Fig. 9. HH-53 „Super Jolly” air to air refueling (<http://heritageflightgeardisplays.wordpress.com>)

Previously if a chopper received a rescue call that required hovering at high altitude it was often necessary to dump fuel, because the helicopter was too heavy to hover during the rescue. Without air to air refueling it was not always possible, because after the fuel dump, the remaining fuel was not enough to fly back to the base. [30]

## COMBAT SEARCH AND RESCUE IN THE GULF WAR

At around 2 a.m. local time on Aug. 2, 1990, more than 100 000 Iraqi troops crossed the border into Kuwait. Within just a few hours the first Iraqi troops reached downtown Kuwait City. The United States and United Nations immediately condemned the invasion, and called for Saddam Hussein to withdraw his troops from Kuwait. The UN also imposed economic sanctions. On Nov. 29, the UN Security Council passed a resolution stating that its member states could use “all necessary means” to drive out Iraq from Kuwait if Iraq remained after Jan. 15, 1991. Even as the date approached, Saddam remained adamant against withdrawal.

The commander of the coalition forces from 34 countries was General Norman Schwarzkopf. He had to achieve the coalition’s objectives, while the Allied military and Iraqi civilian casualties had to be kept as low as possible. This criterion was very important in order to get the support of the American civil society, since the Vietnam War showed that the general public would not tolerate the death of their soldiers. The essential prerequisite for minimization of losses was an adequate combat search and rescue capability. [31]

Combat search and rescue (CSAR) encompasses reporting, locating, identifying, recovering, and returning isolated personnel to the control of friendly forces in the face of actual or potential resistance. [32] The Vietnam War showed that even the U.S. armed forces did not have a complex military organization which had the necessary assets and equipment for all the implied



tasks, thus no single organization could be responsible for combat search and rescue. CSAR requires the synchronization of forces and elements that may never have operated in a hostile environment. The Joint Rescue Coordination Center (JRCC) was responsible for controlling and coordinating the theatre combat search and rescue, but at the same time JRCC did not have the necessary assets for the mission. According to the theatre operational plan all component commanders had to use his organic resources for initial efforts to recover his own personnel. Since JRCC did not have operational control of any of the component assets, the controllers could not order them to launch, they had to ask for available forces. [33]

### **Survival radios**

Even though it may seem relatively unimportant, the survival radios are fundamentally determined the outcomes of Desert Storm combat search and rescue operations. The importance of these devices was paramount, despite the fact that the military leaders of the conflict realized this too late.

Since the Korean War, the US military had recognized the value of equipping airmen with survival radios. These small, handheld devices allowed the downed aircrew to make voice contact with rescue forces to facilitate rescue. They also had a “beacon” mode that sent a signal that could be followed by rescue forces, providing another way to find survivors.

These radios were key elements for the recovery of hundreds of crewmembers from the jungles of Vietnam. In the later years of the war, all crewmembers carried two URC-64 radios. These were reliable four-channel radios. Most flyers carried extra batteries. To home in (follow the signal) on the signal quickly and accurately, the Air Force had developed an Electronic Location Finder (ELF). This device could pick up the survival radio signal and give the helicopter crew accurate guidance to the survivor. [34]

After the war the URC-64s were replaced with the PRC-90. The new radio had similar capabilities and it could guide helicopters using the ELF. The radios broadcast on well-known international frequencies, and over time, the tactics and techniques of rescue became common knowledge. Any potential adversary could easily figure out how to exploit them - either broadcast false signals or home in on the signals themselves.

By the time of Desert Storm, a new radio had been designed for the aircrews, the PRC-112. This radio had the ability to transmit on three common international frequencies and two programmable frequencies. It also had a new feature built into it, a discrete capability to precisely guide an aircraft to it if the aircraft had been equipped with a homing device called the Downed Airman Location System or DALs. This was a vast improvement over the ELF. The Navy HH-60s had this homing capability, as did the Special Operation MH-53s, but none of the Air Force helicopters had it. According to the new developments, the Navy and the Special Operations Command began to replace the PRC-90 radios with PRC-112s. The Air Force did not, although the need for this was clearly recognized. The radio cost about \$3,000, and the Air force Command decided not to spend the money. They sent their crews into combat with radios easily exploitable by the enemy. [35]

Understanding the importance of quickly locating downed airmen, the Air Force programmed



the ability to listen for and locate any emergency calls into several of its intelligence assets. One of the assets for locating survivors was the Search and Rescue Satellites (SARSAT) system. This constellation of satellites in polar orbit could quickly pick up any emergency signals, but its “error probable” was about 20 km. [36]

The rescue forces needed a more accurate position for a recovery, especially in a high-threat area. In this theatre a fighter-type aircraft would be needed to perform this function, but neither the Air Force nor the Navy modified any fixed-wing aircraft with the DALs. [37]

The Navy pilots received their new PRC-112 survival radios one day prior to combat. The life support specialists quickly read the instructions and learned how to properly key them for the crewmembers. But there were not enough for all. They had to be rotated among the pilots as they flew. Briefings were hastily arranged to teach the crews how to use the radios. Preoccupied with last-minute details of the first strikes, several aircrews found it difficult to concentrate on the new radio. Several were also concerned that the radios did not fit well into the survival vests. [38]

When the shipment arrived, there were several corroded batteries and the Navy did not receive many spare batteries. Some of the crewmembers reported that the radios had a tendency to slip out of the modified pouches on their survival vests. Some pilots noted that the radio was too easy to turn on. That and the constant testing and re-keying with personal codes were wearing out the batteries, so several pilots asked for extra batteries, but none were available. [39]

### **Desert Storm combat search and rescue assessment**

Desert Storm was a short but violent conflict. In just 43 days, coalition forces destroyed Iraq’s air force, a major portion of its army, and a large portion of the national infrastructure. In spite of the total number of sorties flown, there were relatively few combat search and rescue missions. Out of the 64 pilots, who were shot down in combat situations 3 were rescued during seven rescue attempts, while 19 became prisoners of war. [40]

The Special Operations Command was primarily responsible for the combat search and rescue operations. In spite of the well prepared rescue forces and the modern equipment on board of the helicopters, it was unable to execute the task independently, since the Special Operations Command had no appropriate means to locate and authenticate the downed aircrews. Despite the fact that this problem had been known during the planning phase, it was not solved until the end of the conflict. Reasons for this could include the poor level of cooperation between headquarters and the fact that the unscheduled Scud attacks distracted the assets from all other task.

During the conflict it was clearly demonstrated that in a high threat environment the PRC-90 survival radio was totally inappropriate for combat search and rescue tasks. Since it provided only unsecure communication, the Iraqis exploited the radio’s deficiencies and virtually their air defense assets were driven by the survival radio’s signal. In these circumstances, the vulnerable, low-speed, low survivability helicopters were not suitable for determining the position and for the authentication of the downed aircrews and without this information it was impossible to launch the rescue mission. The high altitude fighters would have been optimal for location and authentication, but these aircraft were not available, since they were retained for different tasks.



The wider employment of the PRC-112 radios would have improved the situation, however it would only partly solve the problem, because only part of the rescue helicopters had the ability to determine the source of the emergency signals.

The Desert Storm combat search and rescue operations appear to be a mixed bag. As a result of using modern technology, such as precision weapons, or GPS the losses were relatively small comparing to the number of sorties flown during the air campaign.

At the same time, mainly for political reasons, unexpected change of the sorties was common. Due to the sudden change there was not enough time for planning and preparing for the new task. The flow of information was also a problem. Sometimes, despite the best efforts of the rescue coordination center, the pilots flying the sorties did not know that their downed fellow pilot was waiting for contact in the same area. One of the contributing factors was that the short time available for preparation did not allow sharing information about implied tasks, such as searching for downed aircrews.

There were cooperation deficiencies among various commands, such as the rescue coordination center and the headquarters controlling combat operations. They had different opinion about the priority and importance of each-others tasks, they had only negligent knowledge about each-others needs and responsibilities, and this led to information distortion or complete failure of the information flow.

## SUMMARY

From the early years of World War II German and the British forces maintained specially trained forces for the rescue of downed aircrews. Along the wars, beside the continuous modernization of the aircraft, new tactics and procedures have been developed according to the changing circumstances and environment. The continuous searching of new ways, the human ingenuity and creativity were crucial to establish an effective command and control system, the doctrinal background and the training system of combat search and rescue.

The combat search and rescue experts of the previous wars ensured that none of their fellow-soldiers were left alone condemned to suffering or death. Their professional skills, self-sacrificing work, lessons learnt during rescue missions, served as an excellent base for today's modern and efficient combat search and rescue organizations.

***This study supported by Social Renewal Operational Program (SROP) - 4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 titled with „The critical infrastructure protection”. (Sub-project: “Civil Systems The development of procedures of peace support operations and hazard situation treatment.”)***



---

## REFERENCES

- [1] <http://www.earlyaviators.com/erobinso.htm>, (12. 09. 2010.)
- [2] TILFORD, EARL H., Jr., Captain, USAF. "Seenotdienst: Early Development of Air-Sea Rescue", Air University Review, January–February 1977.
- [3] <http://www.history.navy.mil/photos/pers-us/uspers-h/c-hammn.htm>, (02. 10. 2010.)
- [4] TILFORD, EARL H., Jr., Captain, USAF. "Seenotdienst: Early Development of Air-Sea Rescue", Air University Review, January–February 1977.
- [5] CARL HESS, *The Air-Sea Rescue Service of the Luftwaffe in World War II* (Air University, German Monograph Series, 1955), p. 27-28.
- [6] TILFORD, EARL H., Jr., Captain, USAF. "Seenotdienst: Early Development of Air-Sea Rescue", Air University Review, January–February 1977.
- [7] <http://thedaysofglory.blogspot.com/2010/07/day-8-battle-of-britain.html>, (22. 09. 2010.)
- [8] <http://thedaysofglory.blogspot.com/2010/07/day-8-battle-of-britain.html>, (22. 09. 2010.)
- [9] <http://thedaysofglory.blogspot.com/2010/07/day-8-battle-of-britain.html>, (22. 09. 2010.)
- [10] CHURCHILL, WINSTON. *Their Finest Hour*, Houghton Mifflin Harcourt, 1986 (reissue). ISBN 0395410568, p. 285.
- [11] <http://www.historyandtheheadlines.abcclio.com/ContentPages/ContentPage.aspx?entryId=1144925&currentSection=1130224&productid=3>, (22. 09. 2010.)
- [12] <http://www.historyandtheheadlines.abcclio.com/ContentPages/ContentPage.aspx?entryId=1144925&currentSection=1130224&productid=3>, (22. 09. 2010.)
- [13] EARL H. TILFORD, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D. C.: Office of Air Force History, 1980), p. 9.
- [14] DONALD D. LITTLE: *A Brief History of USAF Combat Rescue 1939-1985*, p. 1.
- [15] RICHARD P. HALLION, *The Naval Air War in Korea*, Baltimore, The Nautical Aviation publishing Company of America, 1986, pp. 55-56.
- [16] DONALD D. LITTLE: *A Brief History of USAF Combat Rescue 1939-1985*, p. 1.
- [17] CAPT B. CONN ANDERSON, *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (1961-66)*, Project CHECO Report (Hickam AFB, HI: HQ Pacific Air Forces, 1966), p. 48.
- [18] EARL H. TILFORD, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D.C.: Office of Air Force History, 1980), p. 45
- [19] CAPT B. CONN ANDERSON, *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (1961-66)*, Project CHECO Report (Hickam AFB, HI: HQ Pacific Air Forces, 1966), p. 18.
- [20] CAPT B. CONN ANDERSON, *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (1961-66)*, Project CHECO Report (Hickam AFB, HI: HQ Pacific Air Forces, 1966), p. 21.
- [21] EARL H. Tilford, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D. C.: Office of Air Force History, 1980), p. 60.
- [22] LYNCH, WALTER F. *USAF Search and Rescue in Southeast Asia*. Project CHECO Report. Hickam AFB, HI: HQ Pacific Air Forces, 1971, p. 77.
- [23] EARL H. TILFORD, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D. C.: Office of Air Force History, 1980), p. 82.
- [24] EARL H. TILFORD, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D. C.: Office of Air Force History, 1980), p. 91.
- [25] EARL H. TILFORD, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D. C.: Office of Air Force History, 1980), p. 65.
- [26] ANDY EVANS, *Combat Search and Rescue* (London: Arms and Armour, 1999), p. 37
- [27] ANDERSON, CAPT B. CONN. *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (1961-66)*. Project CHECO Report. Hickam AFB, HI.: HQ Pacific Air Forces, 1966, p. 44.
- [28] [http://www.theaviationzone.com/factsheets/c130\\_variants.asp#hc130p](http://www.theaviationzone.com/factsheets/c130_variants.asp#hc130p) , (10. 11. 2012.)
- [29] JOHN F. CASSIDY, *History of Pararescue 1*.
- [30] EARL H. TILFORD, Jr, *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*, (Washington D.C.: Office of Air Force History, 1980), p. 85.



- 
- [31] <http://web.archive.org/web/20080317110507/http://www.cnn.com/SPECIALS/2001/gulf.war/facts/gulf.war>, (12. 04. 2012)
- [32] Joint Pub 3-50.21, Joint Tactics, Techniques, and Procedures for Combat Search and Rescue, p.I-1
- [33] DARREL D. WHITCOMB, *Combat Search and Rescue in Desert Storm*, Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama 2006, p. 247.
- [34] MICHAEL S. BREUNINGER, *United States Combat Aircrew Survival Equipment* (Atglen, PA: Schiffer Military/Aviation History, 1995), 160.
- [35] Michael R. Gordon and Gen Bernard E. Trainor, *The Generals' War: The Inside Story of the Conflict in the Gulf* (New York: Little, Brown and Co., 1994), p. 250.
- [36] International Civil Aeronautical Organization (ICAO) Circular 185, *Satellite-aided Search and Rescue—COSPAS-SARSAT System* (Montreal, Canada: ICAO, 1986), p. 17.
- [37] *Combat Search and Rescue in Desert Storm*, DARREL D. WHITCOMB, Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama 2006, p. 38.
- [38] *Combat Search and Rescue in Desert Storm*, DARREL D. WHITCOMB, Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama 2006, p. 87.
- [39] *Combat Search and Rescue in Desert Storm*, DARREL D. WHITCOMB, Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama 2006, p. 112.
- [40] Richard P. Hallion, *Storm over Iraq* (Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1992), p. 246.
- [41] *The Global Positioning System - Assessing National Policies* by Scott Pace, Gerald P. Frost, Irving Lachow, David R. Frelinger, Donna Fossum, Don Wassem, Monica M. Pinto, ISBN/EAN: 0-8330-2349-7, 245.
- [42] Michael R. Rip and James M. Hasik, *The Precision Revolution: GPS and the Future of Aerial Warfare* (Annapolis, MD: Naval Institute Press, 2002)
- [43] Michael S. Breuninger, *United States Combat Aircrew Survival Equipment* (Atglen, PA: Schiffer Military/Aviation History, 1995)
- [44] Michael R. Gordon and Gen Bernard E. Trainor, *The Generals' War: The Inside Story of the Conflict in the Gulf* (New York: Little, Brown and Co., 1994)
- [45] International Civil Aeronautical Organization (ICAO) Circular 185, *Satellite-aided Search and Rescue—COSPAS-SARSAT System* (Montreal, Canada: ICAO, 1986)
- [46] *Combat Search and Rescue in Desert Storm*, DARREL D. WHITCOMB
- [47] *The Nonrescue of Corvette 03- Col Darrel D. Whitcomb*, Air & Space Power Journal - Spring 2004
- [48] Richard P. Hallion, *Storm over Iraq* (Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1992)
- [49] *United States Special Operations Command History*, HQ USSOCOM/SOCS-HO, MacDill AFB, FL, November 1999
- [50] Anderson, Capt B. Conn. *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (1961-66)*. Project
- [51] CHECO Report. Hickam AFB, HI.: HQ Pacific Air Forces, 1966. AFHRA call number K717.0414-1.
- [52] Durkee, Maj Richard A. *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (July 1966-November 1967)*. Project CHECO Report. Hickam AFB, HI.: HQ Pacific Air Forces, 1968. AFHRA call number K717.0414-1.
- [53] Evans, Andy. *Combat Search and Rescue*. London: Arms and Armour, 1999.
- [54] LaPointe, Robert L. *PJs in Vietnam: The Story of Air Rescue in Vietnam As Seen Through the Eyes of Pararescuemen*. Anchorage, AK: Northern PJ Press, 2000.
- [55] Lynch, Walter F. *USAF Search and Rescue in Southeast Asia (July 1969 – December 1970)*. Project CHECO Report. Hickam AFB, HI: HQ Pacific Air Forces, 1971. AFHRA call number K717.0414-1.
- [56] Merrett, George J. *Cheating Death: Combat Air Rescues in Vietnam and Laos*. Washington, D. C.: Smithsonian Books, 2003.
- [57] Overton, Maj James B. *USAF Search and Rescue (November 1967 – June 1969)*. Project CHECO Report. Hickam AFB, HI: HQ Pacific Air Forces, 1969. AFHRA call number K717.0414.
- [58] Tilford, Earl. H. *The USAF Search and Rescue in Southeast Asia*. Washington, D. C.: Office of Air Force History, 1980.



Rolkó Zoltán<sup>1</sup>

## HELIKOPTER ALEGYSÉGEK ÉRTÉKELÉSE<sup>2</sup>

*A helikopter alegységek értékelése során legfontosabb szempontként jelentkezik a harcfeladat-központúság. Amennyiben az alegységeket azonos szempontok alapján és a valóshoz legközelebb álló körülmények között értékeljük, objektív képet kaphatunk azok erősségeiről és gyengéiről, beleértve a műveleti és az anyagi-technikai biztosítottaság szempontjait is. Az értékelésnél törekedni kell arra, hogy az lefedje az alegység alaprendeltetésből fakadó feladataiból következő részfeladatok összes lehetséges aspektusát. A cikk igyekszik meghatározni azokat az elveket, szempontokat és módszereket, melyek elengedhetetlenül szükségesek a helikopter alegységek hatékony és előremutató értékeléséhez.*

### PRINCIPLES OF EVALUATION OF HELICOPTER UNITS

*The most important principle of evaluation of the helicopter units is the mission-orientation. When the standards the of the evaluation of the rotary wing forces are similar, and provides as real circumstances as possible, commanders will get real picture about the strengths, and weaknesses of the evaluated unit, including personal conditions, and technical resources. Commanders should aim their efforts for covering the units mission essential task list as thoroughly as possible, providing the full range of personal, elemental, or unit tasks. This article is attempting to determine the suitable principles, standards, and procedures, which are essential for the effective and far-pointing evaluation.*

## BEVEZETÉS

A szárazföldi erők tevékenységének sikere érdekében elsődleges fontossággal bír a mozgékony-ság. A mozgékony-ságot az anyagok, technikai eszközök mozgatásától, a gyors manőverezés képességén keresztül a tűzerő gyors és pontos összpontosításáig lehetséges értelmezni. A harci és a szállítóhelikopter alegységek, az összhaderőnemi erők szerves részeként, harci, harci támogató<sup>3</sup> és harci kiszolgáló támogató<sup>4</sup> műveleteik végrehajtásával biztosítják a saját és a szárazföldi erők számára a mozgékony-ságot. Az átalárendelt helikopter kötelék, mint manőver erő biztosítja a szárazföldi parancsnok számára a harctér harmadik dimenziós kiterjesztését. A harcihelikopter kötelék képessé teszi a parancsnokot, hogy erőit gyorsan és pontosan koncentrálja a harctéren a döntő helyen is időben, legyen szó felderítő, támadó, vagy fedező-biztosító feladatokról.

A megfelelő minőségű rendelkezésre állás biztosíthatóságának érdekében, a helikopter alegységeknek el kell érniük a megfelelő hadrafoghatóságot, mely magába foglalja az egyéni és a kollektív képességeket is. A katona egyéni képességeit megfelelően fejleszti és tartja szinten a Magyar Honvédség általános katonai kiképzési programja. A kollektív, vagy kötelék kiképzés a

<sup>1</sup> alezredes, MH 86. Szolnok Helikopter Bázis mb. bázisparancsnok helyettes, rolko.zoltan@gmail.com, rolko.zoltan@hm.gov.hu

<sup>2</sup> Lektorálta: Dr. habil Krajnc Zoltán mk. alezredes, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

<sup>3</sup> Harci támogató – Combat Support: a továbbiakban CS

<sup>4</sup> Harci kiszolgáló támogatás: Combat Service Support: a továbbiakban CSS

helikopter alegységek esetében a harckiképzési utasítások szerinti kiképzési repülések végrehajtása, és a ritkán megrendezésre kerülő gyakorlatok útján valósul meg. Hiányoznak azonban azok a rendszeres gyakorlások, melyek a várható műveleti alkalmazáshoz szükséges képességeket, valamint az országvédelem során a szárazföldi erőkhöz történő átalárendelés esetén a kötelekre háruló követelményeket célozzák meg. Ahhoz, hogy e területeken megalapozásra kerüljenek a kiképzéshez szükséges lépések, meg kell határozni a kiképzési célokat, az elérésükhöz szükséges gyakorlatok típusait, számát és szintjeit, és végül a gyakorlatok értékelésének rendjét.

A következőkben meghatározásra kerülnek azok a szempontok, melyek részletesen körülhatárolják egy harcihelikopter alegység értékelését az alaprendeltetésű feladatok végrehajtására.

## A HELIKOPTER ALEGYSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK SZEMPONTJAI

A helikopter alegység felkészültségének értékeléséhez meg kell határozni az értékelési szempontokat, módszereket és eljárásokat, melyek alapján eldönthető az adott kiképzési célról, hogy megfelel-e az elvárásoknak, illetve az alegység elérte-e azt.

Első lépésként meg kell határozni az értékelendő területeket, melyek eredményes végrehajtása egyben a kiképzés célja is. Az adott területet lehet önállóan, vagy egy gyakorlat részeként is gyakorolni és értékelni. Ez esetben a feladat végrehajtásának rendjét és a vonatkozó követelményeket be kell építeni a gyakorlatba.

A feladatok meghatározásánál törekedni kell arra, hogy azok a harc feladat központúság elvének megfelelően legyenek kiválasztva.

### A kiképzési feladatra és annak értékelésére vonatkozó terv

A szempontok meghatározása után a feladatra és az értékelésre vonatkozóan tervet, vázlatot kell készíteni, melynek minimálisan a következőket kell tartalmaznia:

- **Végrehajtó elem.** Meg kell határozni, hogy mely alegységek, vagy azok mely részei hajthatják végre az adott feladatokat;
- **Feladat.** Pontosan meg kell határozni a feladatot, valamint a feladat azonosító jelölését;
- **Vonatkozó szabályzók;**
- **Ismétlések száma.** Kiképzési szinttől függően meg kell határozni a gyakorlások számát az adott feladatból;
- **Parancsnoki vélemény.** A vélemény természeténél fogva szubjektív jellegű, de törekedni kell a követelmények legmesszebbmenőbb figyelembe vételére. Az adott szintű közvetlen parancsnoknak kell véleményeznie a saját beosztottjait, melynek során az alábbi értékelési módszert kell alkalmazni:
  - Kiképzett. Az alegység az adott feladatot teljes mértékben, a követelményeknek megfelelően végrehajtotta;
  - Ismételt gyakorlás szükséges. A feladat végrehajtásakor hiányosságok tapasztalhatók, egyes részelemeket nem sikerült a követelményeknek megfelelően végrehajtani;
  - Nem kiképzett. Az alegység nem képes a feladat kritikus elemeit végrehajtani.
- **A feladat végrehajtásának körülményei.** Annak a helyzetnek vagy környezetnek a

jellemzése, amelyben az alegység végrehajtja a kollektív feladatot.

- **A feladatokra vonatkozó követelmények:**
  - A feladatokra vonatkozó követelmények azokat kritériumokat állapítják meg, amelyet az alegységnek el kell érnie ahhoz, hogy a meghatározott feladatot sikeresen végrehajtottnak lehessen értékelni. E kritériumok minősülnek a kiképzési feladatok, valamint azok értékelésének legfontosabb elemének, azokkal minden egyes végrehajtó, valamint az értékelő személynek tisztában kell lennie.
  - A kiképző vagy az értékelő állomány a rendelkezésre álló objektív teljesítményadatok rögzítésével (amennyiben ezek rendelkezésre állnak), valamint és saját megítélése alapján határozza meg az alegység kiképzettségi állapotát. Az értékelést a harc feladat ellenségre, a saját erőkre, a terepre és időjárásra, feladat idejére, valamint a polgári lakosságra vonatkozó körülményeinek<sup>5</sup> figyelembe vételével kell végrehajtani, törekedve arra, hogy minden értékelendő elem számára azonos feltételek legyenek biztosítva.
- **Részfeladatok és a teljesítmény megítélése.** A meghatározott feladat végrehajtásához szükséges lépések értékeléséhez, az egyes lépésekhez hozzá kell rendelni objektív mérőszámokat, vagy egyéb mérőeszközt. E lépéseket az azokat végrehajtó személyi állományhoz is hozzá kell rendelni.
- **Megfelelő/Nem megfelelő.** A végrehajtott lépések értékelését teszi lehetségessé. Valamennyi felsorolt szempontot értékelni kell. A részfeladat meghatározott részének megfelelő értékelést kell kapnia ahhoz, hogy az átfogó értékelés sikeres legyen.
- **Feladat értékelésének összegzése.** Az értékelő összesíti a végrehajtott részfeladatokat, az értékelt szempontokat. Az összesítés eredményeképpen meghatározható az alegység felkészültsége adott feladat végrehajtására.
- **Egyéni feladatok.** Mindazon egyéni feladatok melyek kritikusak az alegység feladatainak sikeréhez.
- **Az ellenerővel<sup>6</sup> szemben támasztott követelmények.** Az OPFOR-t olyan számítással kell alkalmazni, hogy az értékelt alegységet a követelmények szerinti reakcióra kényszerítse, ha másképp cselekszik, az az OPFOR-al szembeni vereséget jelentse. Az OPFOR-nak mindig meghatározottak szerint kell tevékenykednie, nem rögtönözhet, miközben az eljátszott ellenséges erők harcászati fogásait alkalmazza.

## A harci helikopter zászlóalj értékelésének szempontjai

A harci helikopter alegység alaprendeltetéséből fakadó feladatok figyelembe vételével kell összeállítani a kiképzési célokat, és az azoknak megfelelő értékelési szempontokat. Ahhoz, hogy az alaprendeltetésből fakadó feladatokat a zászlóalj képes legyen teljesíteni, számtalan feladatot kell az alegység szinten, elemenként, vagy egyénileg végrehajtani. A következő táblázatok támpontot adnak a sokrétű feladatokra melyeket egy harcihelikopter zászlóaljnak végre kell hajtani alaprendeltetésének gyakorlása során.

<sup>5</sup> A harc feladat ellenségre, a saját erőkre, a terepre és időjárásra, feladat idejére, valamint a polgári lakosságra vonatkozó körülményei – Mission, Enemy, Terrain and Weather, Troops available, Time and Civilians: a továbbiakban METT-TC

<sup>6</sup> Ellenerő – Opposing Forces: a továbbiakban OPFOR.

Ssz.	Feladat
1.	Előkészített támadás
2.	Hevenyészett támadás
3.	Összhaderőnemi légi támadó csoport <sup>7</sup> műveleteinek
4.	Humanitárius segítségnyújtás
5.	Területbiztosító műveletek
6.	Erődemonstráció
7.	Műveletek beépített területen
8.	Katasztrófavédelmi segítségnyújtás
9.	Békeszerződések érvényre juttatása
10.	Mögöttes területek megfigyelése és felderítése
11.	Ellenséges légvédelmi tüzérség elleni tevékenység
12.	Késleltetés támogatása
13.	Fedező-biztosító műveletek
14.	Terület-felderítés
15.	Zóna felderítés
16.	Útvonal-felderítés
17.	Légimozgékonyaságú, légiroham műveletek támogatása

1. táblázat A harcihelikopter alegység alaprendeltetésű feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Áttelepülés, mozgások megtervezése és megszervezése
2.	A gyülekezés körlet elfoglalása
3.	Tevékenység atom, vegyi, és biológiai támadás esetén
4.	Az elem által elfoglalt körlet őrzés-védelme
5.	Tevékenység ABV szennyezett területen
6.	Tevékenység ellenséges légitámadás esetén
7.	Gépjárművek és technikai eszközök álcázása
8.	Áthaladás ABV szennyezett területen
9.	Saját erők véletlen megsemmisítése elleni óvintézkedések
10.	Műveletek beépített területen
11.	Információk jelentése
12.	Passzív légvédelmi eljárások alkalmazása
13.	Elemszintű utánpótlási műveletek összehangolása
14.	Elemek személyügyi vonatkozású tevékenységek
15.	Gyülekezési körlet elhagyása
16.	Sebesültek mentése

2. táblázat A harcihelikopter alegység összes elemére vonatkozó feladatok

<sup>7</sup> Összhaderőnemi légi támadó csoport – Joint Air Attack Team: a továbbiakban JAAT

Ssz.	Feladat
1.	A hadszíntéri légi vezetés és irányítási rendszer <sup>8</sup> hatályos rendszabályainak betartása
2.	Harcászati légi menet
3.	Tevékenység a várakozási körletben
4.	Leshelyről végrehajtott támadás, tüztámogatás
5.	Harctevékenység átadás/átvétele, váltás
6.	Tevékenység találkozó harc esetén
7.	Előrevonás végrehajtása
8.	Aktív légvédelmi eljárások alkalmazása

3. táblázat A harcihelikopter kötelékek feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Médiaterv kidolgozása
2.	Települést megelőző tevékenységek összehangolása
3.	Részvétel a törzs tervezési tevékenységében – S-1
4.	Gazdálkodás a személyi állománnyal
5.	Személyi utánpótlási műveletek végrehajtása
6.	Veszteségek jelentése
7.	Egyéb személyügyi/igazgatási tevékenységek
8.	Ideiglenes hadifogoly-gyűjtőpontok felállításának, koordinálása

4. táblázat. Az alegységtörzs személyügyi részleg feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Bajbajutott személyekkel kapcsolatos adatbázis <sup>9</sup> fenntartása
2.	Lefoglalt anyagok és iratok feldolgozása
3.	Részvétel a törzs tervezési tevékenységében – S-2
4.	Részvétel az őrzés-védelmi eljárások kidolgozásában
5.	Információk továbbítása az előljáró felderítésébe
6.	Hadifoglyok kihallgatása

5. táblázat Az alegységtörzs felderítő részleg feladatai

<sup>8</sup> Hadszíntéri légi vezetés és irányítási rendszer Army Airspace Command and Control System: a továbbiakban A2C2.

<sup>9</sup> Bajbajutott személyekkel kapcsolatos adatbázis – Isolated Personnel Reports: a továbbiakban ISOPREP.

Ssz.	Feladat
1.	Hadműveleti biztonsági <sup>10</sup> eljárások alkalmazása
2.	Béketámogató műveletek megtervezése és végrehajtása
3.	Helikopterek önvédelmi eljárásainak tervezése
4.	Kényszerszállt személyzetek kiemelésére irányuló műveletek összehangolása
5.	Tűztámogatás összehangolása
6.	ABV védelmi tevékenységek összehangolása
7.	Részvétel a törzs tervezési tevékenységében – S-3
8.	Az alegység vezetési pont felállítása, üzemeltetése
9.	Az alegység harctevékenységeinek irányítása, összehangolása
10.	Az alegység repüléseinek integrálása az A2C2 rendszerbe
11.	Összekötő tevékenység szervezése, irányítása
12.	Polgári együttműködés <sup>11</sup> irányítása (S-5 hiánya esetén)
13.	A harcbevétési terepszakaszok kidolgozása

6. táblázat Az alegységtörzs hadműveleti részleg feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Az alegység híradási terv kidolgozása
2.	Folyamatos híradó és informatikai rendszerek kiépítése és üzemeltetése
3.	Az információvédelem <sup>12</sup> megszervezése és biztosítása
4.	Részvétel a törzs tervezési tevékenységében

7. táblázat A harcihelikopter alegységtörzs híradó részleg feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Logisztikai műveleti központ felállítása és működtetése az alegység vezetési pont részeként
2.	Ideiglenes hadifogoly-gyűjtőpontok felállítása, őrzésének irányítása
3.	Részvétel a törzs tervezési tevékenységében – S4
4.	Anyagok és eszközök igénylésének, beszerzésének és utalványozásának összehangolása
5.	A parancsnok tájékoztatása az eszközök hadrafoghatóságáról
6.	Nem szervezetszerű szállítóeszközök, személyi állomány, utánpótlási anyagok és eszközök mozgatására irányuló használatának megtervezése és összehangolása
7.	Szolgáltatások biztosítása, összehangolása

8. táblázat A harcihelikopter alegységtörzs logisztikai részleg feladatai

<sup>10</sup> Hadműveleti biztonság – Operations Security: a továbbiakban OPSEC.

<sup>11</sup> Polgári együttműködés – Civil Military Cooperation: a továbbiakban CIMIC.

<sup>12</sup> Információvédelem – Information Security: a továbbiakban INFOSEC.

Ssz.	Feladat
1.	CIMIC tevékenységek szervezése, végrehajtása
2.	Tanácsadás a katonai műveletek lakosságra gyakorolt zavaró hatásainak csökkentése érdekében
3.	Közvetítés és tárgyalás végrehajtása
4.	Nem harcoló elemekkel való tevékenység
5.	Polgári rendzavarások megelőzése

9. táblázat A harcihelikopter alegységtörzs CIMIC részleg feladatai (amennyiben kijelölésre kerül)

Ssz.	Feladat
1.	Tábori lelkészi szolgálat biztosítása

10. táblázat A harcihelikopter alegység tábori lelkészi szolgálat feladatai (amennyiben kijelölésre kerül)

Ssz.	Feladat
1.	Az alegység vezetési pont üzemeltetésének biztosítása
2.	Előretolt utántöltő és újrafegyverző pont <sup>13</sup> biztosítása
3.	Gyorsreagáló erők <sup>14</sup> alkalmazása
4.	Őrzés védelmi feladatok
5.	A gyülekezési körlet műszaki munkái
6.	Polgári rendzavarások megfékezése
7.	A leszállóhelyek üzemeltetése
8.	A leszállóhelyek híradó biztosítása
9.	Alegységszintű ABV mentesítés
10.	Aktív légvédelmi eljárások alkalmazása
11.	Ideiglenes hadifogoly-gyűjtőpontok felállítása, őrzése

11. táblázat A törzstámogató elem feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Anyagok és eszközök szállítása
2.	Élelmezés biztosítása
3.	Gépjárművek műszaki mentése
4.	Alegységszintű karbantartási feladatok
5.	Egyéni védőeszközök <sup>15</sup> cseréje

12. táblázat Az ellátó, szállító és karbantartó elem feladatai

<sup>13</sup> Előretolt utántöltő és újrafegyverző pont – Forward Arming and Refueling Point: a továbbiakban FARP.

<sup>14</sup> Gyors reagálású erők – Quick Reaction Forces: a továbbiakban QRF.

<sup>15</sup> Egyéni védőeszközök – Mission Oriented Protective Posture: a továbbiakban MOPP.

Ssz.	Feladat
1.	Helikopterek üzemeltetése
2.	A szakág csoportok tevékenységének irányítása
3.	Az üzemeltető és a szakágak által elvégzett munka visszaellenőrzése
4.	Helikopterek rendszereinek javítása és ellenőrzése
5.	Helikopterek alrendszereinek javítása és ellenőrzése
6.	Repülőeszközök harci sérüléseinek felmérése és javítása <sup>16</sup>
7.	Helikopterek műszaki mentése
8.	FARP műveletek végrehajtása

13. táblázat A repülő-műszaki elem feladatai

Ssz.	Feladat
1.	Egészségügyi támogatás biztosítása
2.	Sebesültszállítási <sup>17</sup> feladatok koordinálása

14. táblázat A segélyhely feladatai

## Egyes feladatok részletes értékelése

Az értékelés szempontjainak meghatározása után kidolgozható az értékelésre vonatkozó tervnek megfelelő, konkrét értékelési lap, melynek tartalmaznia kell az egyes részfeladatokat, melyek végrehatásának minősége alapvetően befolyásolja az adott feladat sikerét. Példaként tekintsük át a harcihelikopter alegység összes elemére vonatkozó feladatot, mely az egyik legkomplexebb és legbonyolultabb a harctevékenységek közül.

### *Műveletek beépített területen*

Végrehajtó elem:	Alegység.
Feladat:	Műveletek végrehajtása beépített területen.
Ismétlések száma:	1 2 3 4 5 stb.
Parancsnoki vélemény:	Kiképzett Részben kiképzett Kiképzetlen
Körülmények:	a helikopter alegység szimulált (valós, virtuális) körülmények között műveleteket hajt végre beépített területen. Az alegység kézhez kapta a harcparancsot, valamint a parancsnoki útmutatót. Az alegység vezetési ponton, az alegységtörzs tervezi meg a műveletet. A jelentések az előre meghatározottak szerint kerülnek továbbításra. A végrehajtandó feladat lehet, támadó, védelmi, béketámogató, vagy harci támogató jellegű. A feladat egyes ismétléseit ABV körülmények között kell végrehajtani.
Követelmények:	az alegység az erő-eszköz számvetést a feladatnak megfelelően végrehajtotta, megfelelő nagyságú erőt tervezett a műveletre. Az időszámvetés megfelelő, a részfeladatokat az időszámvetésnek megfele-

<sup>16</sup> Repülőeszközök harci sérüléseinek felmérése és javítása – Battle Damage Assessment And Repair: a továbbiakban BDAR.

<sup>17</sup> Sebesültszállítás – Medical Evacuation: a továbbiakban MEDEVAC.



lően hajtották végre. A lehető legminimálisabb járulékos veszteség keletkezett. A harcérintkezés szabályai<sup>18</sup> végig betartásra kerültek. A saját erők véletlen megsemmisítését sikerült elkerülni.

A feladat értékelése kizárólag a beépített területen végrehajtott műveletek tervezésének és végrehajtásának szempontjaira terjed ki, nem foglalja magába az általános harc feladat tervezési irányelveket.

#### Részfeladatok:

- 1) A hadműveleti részleg koordinálja a törzs feladatra vonatkozó elemzését, figyelembe véve a meghatározott beépített terület sajátosságait.
  - a) Beszerezte a felderítő részleg által végrehajtott harctér felderítő előkészítését<sup>19</sup> és a felderítő számvetéseket, melyekben fő hangsúlyt a következőkre kell helyezni:
    - i) A fenyegetettség összegzése.
    - ii) Várható ellenséges tevékenység a beépített környezeten belül és kívül egyaránt.
    - iii) Helyi lakosság jellemző tulajdonságai.
    - iv) Részletes környezetelemzés, amely a következőket veszi figyelembe:
      - (1) Felszín alatti védelmi lehetőségek.
      - (2) Felszíni védelmi lehetőségek.
      - (3) Felszín feletti védelmi lehetőségek.
      - (4) Aktuális felderítési adatok és légi felvételek.
      - (5) Polgári térképek és ábrák.
      - (6) Kirakókörtékként használható repülőterek, helikopter-leszállóhelyek, nyílt területek és háztetők.
      - (7) Földalatti közlekedési, vasutak és tömegközlekedési útvonalak.
      - (8) Föld alatti víz-, szennyvíz és egyéb közműrendszerek.
      - (9) Elektromos erőművek.
      - (10) Üzemanyag-ellátás és tárolókapacitás.
      - (11) Kommunikációs létesítmények.
      - (12) Háborús törvények által védett épületek/építmények.
      - (13) Az aktuális ROE által korlátozottnak minősített területek és létesítmények.
      - (14) Célterülethez és onnan elvezető útvonalak.
      - (15) Vélhetőleg fenyegetést jelentő légvédelmi eszközök települési helyei.
- 2) A hadműveleti részlegnek a következő különleges tervezési és koordinációs tevékenységet kell végrehajtania:
  - a) Irányítási rendszabályokat a légi/földi (felszín alatti, felszíni, légi) műveletek sebességének, koordináltságának és összehangoltságának biztosítására.
  - b) Híradási terv, amely figyelembe veszi a domborzati/épületek által okozott korlátozásokat és kiegészítő elektronikus/vizuális jelek a saját és ellenséges erők megkülönböztetésére (felszín alatti, felszíni, légi).
  - c) Felderítés és megfigyelés.
  - d) Célterület szükség szerinti megközelítése.

<sup>18</sup> Harcérintkezési szabályok – Rules Of Engagement: a továbbiakban ROE.

<sup>19</sup> Harctér felderítő előkészítése – Intelligence Preparation of Battlefield: a továbbiakban IPB.

- e) Célterület szükség szerinti lefogása.
  - f) A feladatba bevont erők, fegyverzet és pusztítóeszközök meghatározása, mely a következő tényezőkön alapul:
    - i) A harcfeladat szükségletei.
    - ii) Arányosság.
    - iii) Járulékos károkozás.
    - iv) Nem harcoló felek veszteségei.
    - v) Saját erők végtlen megsemmisítésének lehetősége.
    - vi) Precíziós fegyverek és fegyverrendszerek rendelkezésre állása.
  - g) Légi és földi közvetlen/közvetett tűzcsapások integrálása.
  - h) Légvédelmi terv, amely a következőket tartalmazza:
    - i) Légvédelmi fegyverek elhelyezése/telepítése.
    - ii) Repülés a lokátorok felderítési zónáján kívül.
    - iii) Rádióforgalmazás korlátozása.
  - i) Légvédelmi irányítási eljárások.
  - j) Szükség szerint légi vezetési pontok alkalmazása.
  - k) Biztonsági rendszabályok a szárnyak, mögöttes területek, hírközlési vonalak védelmére.
  - l) Speciális eszközök (gyorskötél, alpintechnika, csörlő, stb.) alkalmazásának feltételei.
  - m) CS és CSS tervek a folyamatos sebesültszállítás, utánpótlás és karbantartó tevékenység biztosítására.
  - n) A parancsnok és a törzs tájékoztatása a helyi polgári/katonai lakosság állapotáról és a műveletek várható hatásairól.
  - o) Lehetőség szerint kapcsolattartás a helyi polgári, rendfenntartó, légiirányítási és katonai hatóságokkal a művelet pozitív és kölcsönös megértésének elősegítésére.
  - p) Együttműködés a katonai jogi hatóságokkal a háborús törvények betartására és betartatására.
  - q) Az ROE oktatására szolgáló útmutatások és tervek.
  - r) A2C2 terv, amely tartalmazza a befogadó nemzet és más országok katonai erőinek repülési korlátozásait, valamint pozitív, és eljárásos irányítási eljárásait.
- 3) A híradórészleg folyamatosan napra készen tartja a hírközlési tervet, mely során külön figyelmet kell fordítani a következőkre:
- a) A híradás korlátozó tényezői városi körülmények között.
  - b) Tűztámogató és légvédelmi rádióháló.
  - c) Kiegészítő, tartalék jelek és jelzések.
- 4) A törzs összes eleme végrehajtja a veszélyforrások értékelését az érvényben levő kockázatkezelési leírt kockázatkezelési eljárások alkalmazásával.
- 5) A helikopter kötelékek repülőfeladatot hajtanak végre beépített terület felett.
- a) Felderítési adatok értékelése, külön figyelmet fordítva a megközelítési útvonalakra, a körülvevő terület terepviszonyaira, illetve a beépített terület terepviszonyaira illetve helyzetére.
  - b) A alkalmazandó fegyverrendszerek és pusztítóeszközök, valamint a javadalmazás ki-választása, a következő szempontok szerint:
    - i) Parancsnoki elhatározás.

- ii) ROE.
- iii) Napszak.
- iv) Cél típusa.
- v) Épületek közelsége (cél mérete, népsűrűség, épületsűrűség, épületek építési módja).
- vi) Saját/nem harcoló felek a célhoz viszonyított elhelyezkedése.
- vii) Időjárás és látási viszonyok.
- viii) Fegyverek alkalmazásának korlátozásai, felderítési távolság.
- ix) Járulékos károkozás mértékének minimalizálása.
- x) Maximális felszállósúly korlátozásai.
- c) Beépített terület felett végrehajtott repülések különleges szempontjainak figyelembe vétele:
  - i) Az épületek anyagainak a rádiókészülékekre, lokátorokra, érzékelőkre és fedélzeti műszerekre gyakorolt zavaró hatása.
  - ii) Városi fények, magasabb felületi hőmérséklet, hófoltok, stb. érzékelőkre gyakorolt hatása
  - iii) Az épületek által keltett turbulenciák és a szélirány kiszámíthatatlansága.
- d) A beépített terület feletti repülés minimalizálásának figyelembe vételével megválasztott be- és kirepülési valamint tartalék útvonalak.
- e) A kiszámíthatóság elkerülésére meghatározott alternatív útvonalak használata.
- f) Az ellenséges vezetési pontok elszigetelése, utánpótlásának, megerősítésének és elhagyásának megakadályozása, az összes lehetséges eszközzel.
- g) Rádió és adat retranszlálás a korlátozó tényezők csökkentése érdekében.
- h) A járulékos károkozás és a saját erők véletlen megsemmisítésének elkerülése érdekében az érvényes rendszabályok és a ROE betartásra kerültek.
- i) A saját/ellenséges/nem harcoló erők megkülönböztetésére a hatályos azonosító rendszerek és egyéb módszerek kerültek alkalmazásra.

A felsorolt részfeladatokat a „megfelelt – nem megfelelt” módszerrel értékelve megállapítható, hogy a helikopter alegység képes-e műveletek tervezésére és végrehajtására beépített területen. Az értékelés összegzését a következő táblázat segítségével célszerű megjeleníteni:

FELADATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGZÉSE							
ISMÉTLÉS	1	2	3	4	5	6	ÖSSZ.
Összes értékelt részfeladat							
Összes „megfelelő” részfeladat							
Összegzett értékelés							

15. táblázat A részfeladatok értékelésének összegzése.



---

## ÖSSZEGZÉS

A helikopter alegységek gyakorlatait és kiképzési eseményeit a fenti szempontok és módszerek szerint értékelve, az alegységparancsnok és az előljáró közel valós és objektív képet kaphat az alegység felkészültségéről az egyszerű alapoktól, a komplex és bonyolult feladatokig bezárólag. Ha az értékelt feladat körülményeit a reálisan a harctéren várhatóhoz közelítjük elősegítjük azt, hogy az alegységet és annak személyi állományát kevés meglepetés érje a harcmezőn, és ha éri is, azt megfelelő tapasztalattal képes legyen megoldani. Az értékelés alapvető fontossággal bír a parancsnok szempontjából, hogy képes legyen eldönteni alegységéről, hogy az előljáró által megszabott feladatokat képes-e végrehajtani, valamint, hogy ahhoz biztosítottak-e a feltételek.

*A tanulmány a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 számú „Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások” című pályázat keretében, „Humánvédelem - békeműveleti és veszélyhelyzetkezelési eljárások fejlesztése” kiemelt kutatási terület támogatásával készült.*

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] AAP-06 (2012) NATO Glossary OF Terms And Definitions (English And French), NATO Standardization Agency (NSA) 2012;
- [2] ARTEP 1-112-MTP Mission Training Plan For The Attack Helicopter Battalion, Headquarters, Department Of The Army, Washington DC, 18 April 2002;
- [3] AFDD 1-2 Air Force Glossary, 9 July 1999;
- [4] Joint Publication 1-02, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, 8 November 2010.