

Dr. Varga Ferenc

A XXI. SZÁZAD LÉGI HARCAINAK MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐI, LEHETSÉGES ALTERNATÍVÁI ÉS JELLEMZŐI

Előre megjósolni eseményeket, vagy nagy valószínűséggel bekövetkező események lefolyását, rendkívül nehéz. Ugyanakkor a múlt tapasztalatainak birtokában, a fejlődés folyamatainak figyelemmel kísérése már jó esélyt ad jövő légiharcai körvonalazásában a megszámlálhatatlan ismeretlent leszűkíteni néhány olyan fontos körülményre, kulcsfontosságú területre, mint pld.:

- a szembenálló felek katonai potenciáljának összehasonlítása;
- az alkalmazott kommunikáció lehetőségei és minősége (szenzorok, intra-, és inter link);
- a légi harcot vívó harcászati repülőgépek manőverező-képessége (sárkány, hmű);
- a fegyverzet minősége;
- a gépszemélyzetek kiképzettsége.

Azért szűkítettem önkényesen a vizsgálat szempontjai körét a fentiekre, mert ezek a katonai repülés kezdetétől, a légi harc változása és fejlődése során, eddig végig alkalmasnak bizonyultak a küzdelem utólagos elemzésére, kiértékelésére, ezen túl támpontot nyújthatnak a harctevékenység előzetes modellezéséhez.

A SZEMBENÁLLÓ FELEK KATONAI POTENCIÁLJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A légi harc szerepét, várható lefolyását és nem utolsósorban kimenetelét a XXI. századi konfliktusokban alapvető módon meghatározza a szembenálló felek koalícióhoz tartozása, vagy éppen elszigetelt volta, hadseregeinek erőviszonya, felépítése, a haderónemek súlyozottsága, a légierők doktrínájában a harcászati repülőök által megoldandó feladatok.

Az utóbbi háborúk során (talán 1982-től) a szembenálló felek harcászati vadászipülőgépei között egyre jelentősebb különbség mutatható ki mind mennyiségüket, mind harci hatékonyságukat illetően. Ez azt eredményezte, hogy a kialakult légi harcokban - ha a gyengébbik fél egyáltalán felvette a kesztyűt - született eredmények meglehetősen egyoldalúak voltak. Az erősebb fél minden légi ellenállási törekvést még csírájában elfojtott, rövid idő alatt kivívta a légi uralmat.

Ez a tendencia úgy tűnik, napjainkban is jellemző. Azonban a történelem számtalan példát ismer arra vonatkozóan, hogy a szövetségek, vagy a szembenállás, az államok egymáshoz való viszonya akár évek, vagy néhány hónap leforgása alatt gyorsan megváltozhat. A jövőt kutató stratégiák egy valamiben egyet értenek, mégpedig abban, hogy a háborúk, konfliktusok veszélye ma alacsony, de a jövőben egyáltalán nem kizárható. Csak a konfliktusok kirobbanásának lehetséges okai mások, mint a korábbi évtizedekben, századokban. Ivóvíz, nyersanyagok, energia, életre alkalmas környezet, ez lesz valamikor a tét.

Legtöbb ország - amelyik megteheti - fenntartja légierőit, figyelmet fordít a korszerűsítésre, légi harc kiképzést folytat. Keményebben, mint valaha. Mert tudják, légierőt nem lehet egyik évről a másikra teremteni. Pld. Svájcban ez év február 24.-én tartott népszavazáson a kantonok 68,1 %-a elvetette azt a kezdeményezést, ami a turizmusra való tekintettel a katonai kiképzési repülés korlátozását célozta meg. A jövő légi harcai potenciális résztvevői számbavételekor, mai szemmel nézve meglehetősen bizarr a lista. Európa, együtt, vagy megosztva, Kína, Oroszország, India, Egyesült Államok. Számottevő hadseregek, ezen belül légierők minden oldalon.

Tekintsünk át néhány modellt – a történelem tapasztalataira is támaszkodva - egy esetleges jövőbeni háború résztvevőinek erőviszonyaira:

Légi harc nagyhatalmak hadseregeinek repülőgépei között (beleértve nagyhatalmat is magába foglaló *koalíció* küzdelmét egy másik nagyhatalom ellen).

Bekövetkezésének jelenlegi valószínűsége csekély, azonban ha sor kerülne rá, bonyolultsága, a megmozgatott erők nagysága, méretei, az alkalmazott technika színvonala oldaláról a „leg”-ek küzdelme lenne. A lehetséges légi harcok, a négy további szempontot figyelembe véve a csúcsgyerekek, a kommunikációs csúcstechnika és a legjobban kiképzett személyzetek küzdelmét jelentené, AWACS, LINK, stealth, BVR rakéták, szuper manőverező-képesség mindkét oldalon.

A küzdelem – légi harc – kiegyensúlyozott, elhúzódó voltát csak egyik, vagy másik fél oldalán bekövetkező végzetes hiba (helytelen vezetői döntés, létfontosságú kommunikációs elem kiesése, információkésés stb.) változtatná meg, és gyorsítaná meg az egyik fél fölényének kialakulását.

Légi harc nagyhatalom (koalíció) és viszonylag alacsony katonai potenciált felvonultató ország között

Az erősebb fél rövid idő alatt korlátlan légi uralom kivívására képes, légi harcra (kivéve egészen kivételes eseteket) gyakorlatilag nem számíthatunk. A légi helyzetet folyamatosan ellenőrzése alatt tartó fél harcászati repülőgépei minden levegőbe emelkedő ellenséges repülőgépre képesek gyors, határozott és végzetes csapást mérni. (Irak 1991, Jugoszlávia 1999 márc 14.-)

Az erőfölényt birtokló magas hatékonysággal képes újabb és újabb területekre kiterjeszteni ellenőrzését, mialatt saját biztonságát hasonlóan egyre magasabb fokra emeli.

Légi harcra kis valószínűséggel kerül sor, elsősorban a fölényben levő fél lankadó figyelme, elbizakodottsága, technikai hiba vagy hasonló véletlenszerű körülmények láncolata eredményeként. Ha a „leírt” ellenfél repülőgépe a fölényben levő fél közelébe férközött (közeli légi harc), itt a harcoló felek közötti globális erőviszonyok már nem érvényesülnek, a kommunikáció sem sokat segít, csak a 3. 4. és 5. pontban jelölt körülmények játszanak szerepet.

Libanon 1982-85

A légi harcokban az izraeli F-15-ösök 40, az F-16-osok 44 MiG-et és Su-20-at semmisítettek meg. Orosz források szerint 1982. június 06-11. között szíriai MiG-23MF-ek 52 bevetés során hét légi harcban 8 izraeli

repülőgépet semmisítettek meg, ezen belül 5 F-16A-t miközben 6 saját gépet veszítettek, a MiG-23MS típussal 4 saját veszteség ellenében 2 F-4E-t semmisítettek meg. A légi irányító pontként felhasznált Hawkeye repülőgépek teljes mértékben beváltották a hozzájuk fűzött reményeket, az izraeli vadászrepülőgépek vezetőinek tájékoztatása illetve célravezetése sikeresnek tekinthető.

A Falklandi háború 1982

A brit pilóták összesen 25 argentin repülőgépet semmisítettek meg légi harcban, saját veszteség nélkül – ebből 19-et (11 Mirage, 6 Skyhawk, egy Canberra és egy C-130) az AIM-9L-ek segítségével. A britek repülő vesztesége – a hat Sea Harrier és három Harrier GR.3. – egyike sem légi harcban semmisült meg.

Az első Öböl-háború 1991

A Szövetségesek légi harcban 46 találattal 45 iraki repülőeszközt semmisítettek meg, míg a saját repülő harci veszteségük 42 repülőgép¹ volt. Emellett további 33 szövetséges repülőeszköz volt *nem harci veszteség*, repülő balesetben semmisült meg.

<i>Alkalmazott fegyverfajta</i>	<i>Megsemmisített cél</i>
AIM-7 SPARROW	24
AIM-9 SIDEWINDER	12
AIM-120 AMRAAM	2
30 mm gépágyú	2
Levegő-föld fegyver	2

1. táblázat A Szövetségesek légi győzelmeinek megoszlása az alkalmazott fegyverek szerint (Megjegyzés: Ezen felül 1 gyakorló-repülőgép személyzete a támadás hatására elhagyta a repülőgépét, valamint 2 MiG-29 és 1 MirageF1 a légi harcban manőverezés közben a földnek ütközött.)

Ezek megoszlása:

AIM-7 Sparrow

33 indítás, ebből 25 találat, 24 repülőeszköz megsemmisítése, 76%-os találati valószínűség. Több mint 10 rakéta leesett, vagy magától indult el a repülőgépről.

Megsemmisített légi célok	db.
MiG-29	3
Mirage F-1	5
MiG-21	1
MiG-23/27	6
MiG-25	2
SU-17/22	3
Szállító repülőgép	2
Helikopter	2

AIM-9 Sidewinder

82 indítás, 16 rakéta önravezetése valósult meg, ebből 13 találat, 12 repülőeszköz megsemmisítése, 81%-os találati valószínűség, 75%-os megsemmisítési valószínűség.

Megsemmisített légi célok	db.
Mirage F-1	2
MiG-21	3
MiG-23/27	2
SU-25	2
SU-17/22	2
Helikopter	2

¹ Ezek mindegyike az ellenség légvédelme által lett megsemmisítve.

AIM-120 AMRAAM

Megsemmisített légi célok	db.
MiG-29	1
MiG-25	1

AGM-62 Walleye TV vezérlésű siklóbomba

Megsemmisített légi célok	db.
helikopter	1

LGB lézer vezérlésű siklóbomba

Megsemmisített légi célok	db.
helikopter	1

Repülőgép típus	Megsemmisített légi célok száma
F-15C/E	35
A-10	2
F/A-18	2
A-6	1
F-16	2
Tornado GR1	1
F-14	1
Tornado F3 (RSAF ²)	1

2. táblázat A Szövetségesek légi győzelmeinek megoszlása repülőgép típusok szerint

A balkáni háborúk 1994-99

Bosznia-Hercegovina felett a két amerikai F-16-os által 1994. február 28.-án lelőtt 4 boszniai szerb Super Galeb³ és legutóbb a Jugoszlávia elleni légi tevékenység során hat MiG-29 (pilótáik: Dragan Ilics, Nebojsa Nikolic, Iljo Arizanov, Milenko Pavlevic, Peric és Radosavljevic) és egy MiG-21 lelövésén⁴ kívül nincs adat szövetséges és szovjet gyártmányú gépek között kialakult légi harcokról, ezekre gyakorlatilag nem került sor. Az említetteken felül sok más repülőgépet a földön semmisítettek meg.

1999.március 24.-én este, az Allied Force hadművelet első óráiban a jugoszláv légierő 12 MiG-29-esét emelték a szövetségesek repülőeszközei ellen. Ezekből egyet egy holland F-16AM (MLU, korszerűsített változat) raj egyik gépe – ami egy csapásmérő csoport oltalmazásában vett részt – lőtte le. A MiG-29-est egy angol AWACS derítette fel, és ez vezette rá az F-16-kat, melyek közül az egyik 18 km-ről egy AMRAAM rakétával semmisítette meg a célt. A MiG-29 katapultált pilótája (Dragon Ilics alezredes) elmondása szerint, amint a besugárzásjelzője működésbe lépett, a következő pillanatban már robbant is a gépe. Az eset szinte tipikusnak tekinthető nem csak a balkáni-, hanem a korábbi Öböl háborúra vonatkozóan is. Az F-16 rajparancsnok radarja által nagy távolságról biztosított célinformációt adatvonal segítségével továbbította a kötelék többi gépétől elszakadt, és a célhoz intenzíven közelítő (kikapcsolt lokátorral repülő) „lövő” F-16 fedélzetére. A „lövő” (a fedélzeti lokátor valószínűleg még mindig ki volt kapcsolva) indította AMRAAM rakétáját, ami kezdetben programvezérlés (a távolban levő rajparancsnok radarjától kapott, és az indító gép által továbbított információra támaszkodva), majd a pálya végső szakaszán saját aktív radarja segítségével vezette

² Szaudi Királyi Légierő

³ Ebből az egyik F-16 egyet AIM-120B AMRAAM-mel, kettőt pedig AIM-9 rakétával, a másik F-16 AIM-9 rakétával lőtt le.

⁴ 1999. május 04. F-16CJ AIM-120B AMRAAM rakétával. (World Air Power Journal 39.szám.p.108.)

magát a célra. A Dragon alezredes által rövid időre érzékelt besugárzás feltehetően az AMRAAM radarjának tulajdonítható, vagy a „lövő” F-16 pilótája is biztos-ami-biztos, a fedélzeti lokátorával – egy utolsó radar-korrekcióval – még segíteni akarta a rakéta célravezetését.

Ez a kissé bonyolultnak tűnő támadás már az információs hadviselés egyik, kezdeti példája lehet. A jugoszláviai NATO légi műveletek során lelőtt másik MiG-29-et a felszállás után alig öt perccel érte a találat. Felszállását a batajnyci repülőtérrel azonnal észlelte egy AWACS, és két perccel később megkezdte egy F-16-os raj egyik repülőgépének célravezetését (amely éppen egy tankergép felé tartott utántöltés érdekében). A jugoszláv MiG-29-et valószínűleg olyan helyzetben semmisítették meg, amikor pilótája nem is volt tisztában a fenyegetettsége komolyságával.

Az esetek kísértetiesen hasonlítottak az Öböl-háborúban megsemmisített iraki MiG-29-esek lelövésére, amikor ez utóbbiaknak nem adatott meg a lehetőség kiváló manőverezőképességük kihasználására.

Légi harc alacsony-, vagy közel azonos - katonai potenciált felvonultató országok között

1967-es arab-izraeli háború

repülőgéptípus	MiG-21	MiG-19	MiG-17	SU-7	HUNTER	összesen
MIRAGE-III.	29	16	9	4	1	61
MYSTERE	8		3			11

3. táblázat Az izraeli légierő légi győzelmei típus szerint

repülőgéptípus	SMB.2.	Mirage III. CJ	Nordatlas	Super Mystere	összesen
MiG-21 FL	2	1			3
MiG-19S			1		1
MiG-17F	1			1	2

4. táblázat Az egyiptomi légierő 1967 június 5-8 között elért légi győzelmeit

A MiG-21 légi győzelmeit R-3SZ irányított és SZ5K nemirányított rakétákkal, a MiG-17 és –19-esek gépágyúval érték el.

1973-as arab-izraeli háború

megs.-tt rg.	SU-7	SU-20	MiG-17	MiG-21	Hunter	MirageV. D (líbiai)	L-29	Mi-8
lelövő rg.								
F-4E	2		17	36				14
MirageIII.	7	4	17	40	3	4	1	2
Nesher	18	1	28	40		3		3

5. táblázat. A légi harcokban az izraeli fél által megsemmisített repülőgépek típusa és mennyisége

megs.-tt rg.	F-4E	Nesher	MirageIII.
lelövő rg.			
MiG-21MF	24	10	14
MiG-17	1		1

6. táblázat. Az egyiptomi és szíriai fél által megsemmisített repülőgépek típusa és mennyisége

Vietnami háború -1973

	MiG-17	MiG-19	MiG-21	összesen
F-105D/F	27,5			27,5
F-4C/D/E	33,5	8	66	107,5
B-52			2	2
A-4/A-1	3			
F-8	15		4	
F-4B/J	22	2	13	37

7. táblázat Az amerikai fél által elért légi győzelmek megoszlása

MiG-17	MiG-19	MiG-21	összesen
28	6	47	81

8. táblázat Az észak-vietnami fél által elért légi győzelmek megoszlása

A felek közötti légi harcokra kevés kivétellel eltekintve a kis intenzitás, korszerűségét tekintve széles skálán mozgó repülőtechnika és fegyverzet, korlátozott kommunikáció jellemző. Előtérbe kerül a *kiképzettség*. (Eritrea és Etiópia, MiG-29-esek és Szu-27-esek légi harca, orosz és moldáv MiG-29-esek légi harca.) Az eskalációt megakadályozhatja az erőforrások korlátozott volta, valamint nemzetközi szervezetek szankciói.

[Nem tartozik a háborús cselekmények közé, de feltétlenül említésre méltóak a világon egyedülállónak nevezhető, legtöbbször fegyverhasználat nélkül, mégis sok áldozattal és még több anyagi veszteséggel járó légi harcok Törökország és Görögország között.

A két ország feszült viszonya a légierők között több összecsapást okozott. A török és görög repülőgépek semleges vizek felett szinte „rendszeresen” összemérik erejüket. A légi harcokban általában nincs fegyverhasználat, a győztes az, aki a másikkal szemben nyilvánvaló tüzelési helyzetbe tud kerülni. Tüzelési helyzet alatt itt kifejezetten a gépágyú tüzelési terét (hátsó féllégtér, ~200-800 m távolság), kell érteni, mert a pilóták között a győztes-vesztes helyzet csak így állapítható meg. Ez a kölcsönös - és valószínűleg magas szintről hallgatólagosan jóváhagyott – erőfitogtatás 1974-2000 közötti időszakot figyelembe véve összesen 43 repülőgép elvesztését eredményezte. A fegyverhasználat azért sem kizárt, mert a görög légierő egy F-4 és egy Mirage 2000 repülőgépe saját véletlen lelövés áldozata lett. A többi repülőgép manőverezés közben zuhant le. Ezek a légi harcok mind kis távolságú, rendkívül intenzív manőverező jelleget viseltek, ahol a pilóták képességei mérettek meg (a harcok sokszor azonos típusú repülőgépek között folytak).

A fenti időszakban a török légierő vesztesége: F-16C és D: 12 db, F-4: 5 db, míg a görög fél F-5: 4 db, F-4: 10 db, F-16C: 3 db, Mirage F1: 5 db, Mirage 2000 EG: 3 db és RF-104G: 1 db.]

AZ ALKALMAZOTT KOMMUNIKÁCIÓ LEHETŐSÉGEI ÉS MINŐSÉGE SZEMBENÁLLÓ FELEK KATONAI POTENCIÁLJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A légi hadviselés eddigi történelme folyamán a légi győzelem kivívásának legfontosabb feltétele az információ volt.

Több eredményes pilóta egybehangzó véleménye alapján és a közelmúlt háborús tapasztalatokat is figyelembe, döntő jelentősége van a légi ellenség elsőként történő felderítésének, és a légi helyzet folyamatos áttekintésének.

Adolf Galland mondta: „... *a légi harc alfája és omegája: elsőnek megpillantani az ellenséget.*”

Ma már nyilván nem elegendő a vizuális felderítés, attól lényegesen többre van szükség. Azonban Galland megállapítása mégis útmutató, a kommunikáció kifejezés itt a szokásosnál szélesebb értelemmel bír: a hagyományos értelemben vett adatcsere – rádióösszeköttetés – mellett ide soroltam a zavarvédett és titkosított információtovábbítást (beszéd, adat, légi helyzet kép, radar és infravörös kép stb.)

A légi rávezető pontok nyújtotta technológiai fölény hatása a légi harcok, ezen keresztül egy háború kimenetére az első alkalommal egy kisebb légi incidens során mutatkozott meg (1981. Sidra-öböl, E-2C Hawkeye).

Később 1982-ben a libanoni háborúban az izraeli légierő F-15 és F-16 repülőgépei (és támogató rendszereik), valamint a szíriai MiG-21 és 23-asok között kimutatható különbség már előrevetítette az elavult harci technikát alkalmazó légierők sorsát. Annak ellenére, hogy ebben a háborúban már széleskörűen alkalmazták az E-2C Hawkeye repülőgépet, a pilóták mégis minden esetben vizuális célazonosítás után semmisítették meg az ellenséges repülőgépeket.

A légi harcok kimenetelében tehát rendkívül fontos szerepe volt a **légi helyzet ismeretének**, az AWACS repülőgépek által biztosított támogatásnak kulcsfontosságú szerepe lesz a jövőben is. Az információ vétele, feldolgozása, megjelenítése és továbbítása területein még jelentős fejlődés várható, aminek eltérő üteme tovább fogja szélesíteni azt a szakadékot, ami a potenciális szembenálló felek légierői színvonala között jelenleg megfigyelhető.

A hadszíntéri légi (és földi) helyzet információ fenntartása a jövő hadviselésében kulcsfontosságú kérdés lesz. A légi helyzet információ képzése továbbra is alapvetően légi és földi radarok segítségével fog történni, amelyek kiegészülnek a műholdak szenzorai által biztosított optikai és infra-felderítési adatokkal.

Még a jelenleginél is nagyobb jelentősége lesz az információ vételi-, feldolgozási- és továbbító képességnek. Ennek az információbázisnak az összeállításában, frissítésében és felhasználásában – egyfajta, a ma használt adatvonalak képességét messze meghaladó harci Internet hálózaton keresztül – részt vehet minden, az adott körzetet bármilyen szenzorral pásztázó repülőeszköz és űreszköz. Ezek az eszközök saját szenzoraikkal támogatják, kiegészítik a légi helyzet információbázist, ugyanakkor a fedélzetükön erről a hálózatról képesek lesznek a teljes légi helyzet kép, vagy annak egy kiválasztott, számukra fontos részét lehívni és hasznosítani.

A jövőben - főleg a kistávolságú (< 20 km) légi harcokban - fokozott figyelmet kapnak majd a passzív szenzorok. Ezek a szenzorok képesek lesznek a célok optikai vagy képkeltő infravörös eszközök segítségével történő azonosítására is.

A légi felderítő és célravezető pontok egyfajta szerverekként fognak működni, melyek egyrészt fogadják, feldolgozzák a légi és földi rendszerektől érkező adatokat, másrészt kiszolgálják a repülőgépeket a számukra fontos terület légi helyzet adataival.

Alapkövetelmény lesz, hogy egy vadászrepülőgép fedélzetén nyomonkövethető legyen a környező légtérben tartózkodó valamennyi saját és idegen repülőgép, kiegészülve olyan járulékos információval, mint légtér vagy államhatárok vonala, az ismert ellenséges földi légvédelmi eszközök települési helye. Az információ szűrhető lesz, az adott repülőgép konkrét feladata annak szakaszai, és repülési jellemzői alapján.

A jelenlegi adatvonalak átviteli képessége, az egy rendszer által kiszolgálható repülőeszközök száma egyaránt növekedni fog. Ehhez a sajátos katonai információs hálózathoz - a nyílt internettől eltérően - természetesen csak a saját erőkhöz férhetnek hozzá. A háló feltörése jobb esetben csak az információt szolgáltatja ki ellenség számára, rosszabb esetben megtevesztésre is alkalmat ad.

Kulcsfontosságú tényezővé válik, melyik repülőgép milyen mértéken tud megfelelni a „látni és láthatatlannak maradni” elv követelményeinek. A lopakodó technológia még több feladat elé néz, mint amennyit eddig megoldott. Előtérbe kerül az alacsony vizuális megfigyelhetőség (már az I. világháborúban kísérleteztek az átlátszó repülőgép megalkotásán), a hő és hangkiszugárzás további csökkentésének problémaköre.

A légi célok azonosításának alapját várhatóan a jövőben is az elektronikus rákérdező és válaszadó berendezések fogják képezni, ezeket kiegészítik a vadászrepülőgépek nagyteljesítményű, képstabilizátorral ellátott optikai szenzorai. A repülőgép rádiolokációs- és hő (esetleg optikai) képe meghatározott keretek között a pilóta által szabályozható lesz.

A korszerű BVR rakéták alkalmazhatóságának egyik gyenge pontja az azonosítás. Az azonosítás szigorú szabályai, illetve annak korlátai esetenként nem teszik lehetővé a nagy indítási távolságok kihasználását.

A LÉGI HARCOT VÍVÓ HARCÁSZATI REPÜLŐGÉPEK MANŐVEREZŐ-KÉPESSÉGE

A légi harcok száma, emellett *kistávolságú manőverező* jellegük napjainkig határozott *csökkenő* tendenciát mutatnak, ez látszólag ellentmondásban van a jelenlegi fejlesztések terén a manőverező-képesség súlyozott jelentőségével.

Az egyes háborúkat követő téves hadműveleti-harcászati elemzések eddig minden alkalommal megjósolták, hogy a jövőben a légi harc elveszíti manőverező jellegét. Ezzel szemben a háborús tapasztalatok azt bizonyítják, a repülőgép jó manőverező-képességének a pilóták mindig nagy hasznát vették.

Feltételezhető, hogy azon konfliktusok légi harcaiban, ahol a szembenálló felek közel azonos színvonalú repülőgépeket használtak, és harcukat közel azonos lehetőségekkel bíró földi, vagy légi irányítópontok támogatták, a repülőgép manőverező-képessége sokkal nagyobb hangsúlyt kapott, mint pld. a NATO utolsó balkáni tevékenységében.

A kezdetben kifejlesztett orosz repülőgépek (MiG-29, Szu-27 első altípusai) erős oldalait alapvetően csak közeli légi harcban képesek érvényesíteni. A közelmúlt fejlesztései is inkább egy szűk területet létesítettek előnyben, a fordulékony és elfordulási képesség fokozását. A légi helyzet áttekintési képessége, a kommunikáció, a kis radar visszaverő felület, alacsony hőkisugárzás érdemtelenül kevesebb hangsúlyt kapott. Ma már az orosz tervezők is nagyobb jelentőséget tulajdonítanak az információval történő ellátottságnak, a nagytávolságú légi harcoknak, és figyelemreméltó eredményeket érnek el.

A manőverező-képesség javítása egyik lehetősége a tolóerő-vektor vezérlés. Ez a repülőgépen a súlypont körül olyan nyomatékokat képes létrehozni, ezáltal pedig olyan elfordulásokat elősegíteni, ami korábban elképzelhetetlen volt. A repülőgép definíciójából ki kellett törölni azt a részt, amely szerint a repülőgép mozgása a levegőben aerodinamikai törvények szerint történik, mert ez ma már így nem helytálló.

A manőverező-képesség fokozásának egy merőben új irányzata a rugalmas szárny alkalmazása, ahol a manőverezés folyamán a szárny íveltsége a teljes fesztávolság mentén automatikusan és differenciáltan, a pillanatnyi helyzetnek leginkább megfelelően változik.

Automatikus kötelékrepülés (AFF- Autonomous Formation Flight) GPS/IMU (Inertial Measure Unit, tehetetlenségi mérő egység) segítségével, 10 cm-es pontosság. (légi utántöltés)

A jövő légi harcában a repülőgépek sebességének és magasságának számottevő változása nem várható. A repülőgépeknek továbbra is képesnek kell lenni a harctevékenységi körzet gyors, és gazdaságos üzemmódon történő megközelítésére. Ehhez a kedvező üzemanyag-fogyasztás érdekében 12-15 000 m magasság és $M=1,3-1,5$ sebesség tartomány a legkedvezőbb (függ a légi harc körzetének távolságától és a repülőgép függesztményeitől).

Annak ellenére, hogy a vadászrepülőgépek fejlesztése érdekében a kutatások középpontjában nem a manőverező-képesség áll, (hanem a nagyteljesítményű szenzorok, a nagy pontosságú és nagy távolságról alkalmazható fegyverzet, a túlélőképesség), azonban a manőverező-képesség fenntartása illetve fokozása mégis elkerülhetetlen. A vadászrepülőgépek fordulékonyága, három tengely körüli mozgékonyága, felgyorsulása és fékezőképessége, emelkedőképessége és sebességtartománya belátható ideig meghatározó szerepet fog betölteni harci alkalmazásukban.

A LÉGI HARCOT VÍVÓ HARCÁSZATI REPÜLŐGÉPEK FEGYVERZETE

A pisztoly, géppuska, gépágyú majd az egyre nagyobb tüzertől jelentő irányított légi harc rakéták alkalmazásának folyamata ma sem ért véget. A jövőt ezen a téren a nagy távolságon is eredményesen

használható nagyteljesítményű lézervetők fogják jelenteni. Egyelőre a súly csökkentése az egyik fő megoldandó feladat.

A közeljövőt még az irányított rakéták érzékelő-rendszereinek, a kombinált tolóerő-vektor meghajtás-kormányzás rendszerének fejlesztése fogja jellemezni. A figyelem középpontjában az érzékelőfejek célkiválasztó képességének, zavarvédetségének fokozása áll.

A sisak célmegjelölő, a fedélzeti radar és az irányított rakéta egy rendszerbe integrálva (*pilóta-repülőgép-fegyver* rendszer) ma már lehetővé teszi néhány rakéta indítását az indító repülőgép mögött repülő célra is.

A Lockheed Martin cég lézerfegyvert fejleszt ki az F-35 számára. Ez várhatóan 2010-re lesz kész a bemutatásra. A szilárdtest lézer energiaellátását akkumulátorok helyett a hajtómű által meghajtott generátor biztosítja. Előnye: korlátlan tüzelési szám, a korlátozás csak a fegyver hűtése miatt szükséges. Találat esetén nincs nagy robbanás, romboló hatása erősen koncentrálható, tüzet okoz és az elektromos berendezéseket teszi használhatatlanná.

Az F-35 emelő ventilátor terében lenne elhelyezve a „lézertorony” egy lefele leengedhető, és egy felül kiemelkedő sugárvetővel, amelyek megcélzott hatásos alkalmazási távolsága mintegy 10 km.

Az USA légierő 2012-ig nagyenergiájú mikrohullámú fedélzeti fegyvert készül elhelyezni a pilótánélküli csapásmérő repülőeszközökön is. (2010-re azUCAV-k a csapásmérő erők 1/3 részét képezné⁵). A közeli jövőben a kisméretű, olcsó, nagyenergiájú szilárdtest lézer (High Energy Laser – HEL) (teljesítménye a jelenlegi 3000 W-ról 2006-2007-re mintegy 100 kW-ra fog nőni), és nagyteljesítményű mikrohullámú (High-power Microwave– HPM) kerülnek előtérbe.

A Predator-BUCAV képes lesz 10 db Locaas (miniatűr cirkáló) rakéta hordozására a jelenlegi 2 db. Hellfire harcokcsielhárító rakéta helyett.

Az önvédelmi képesség javítását a légi vagy földi indítású, különösen a passzív önirányító fejjel ellátott rakétafegyverekkel szemben rendkívüli figyelemmel kezelik. A vállról indítható, bárhol telepíthető rakéták változatlanul fenyegetést jelentenek a legkorszerűbb repülőgépek számára is, típusuktól függően 3-6000 m alatti magasságtartományban. Ellenük fejlesztik az infracsapda kivető rendszereket, de kísérleteznek különféle ívlámpás illetve irányított lézeres zavarófej alkalmazásával.

A GÉPSZEMÉLYZETEK KIKÉPZETTSÉGE

A légi harcok tapasztalatai az egyes országok légierőit előbb vagy utóbb annak felismerésére kényszerítik, hogy elsősorban a pilótákat és az irányítókat, a valós harchelyzetet leginkább megközelítő körülmények között kell gyakoroltatni. (USA-Vietnam Top Gun iskola). A földi kiszolgáló személyzetek ennek megfelelő gyakoroltatásának is létezik hivatalos rendszeres formája, ahol a repülőgépek kiszolgálásának, fegyverzet töltésének és függesztésének szakszerűségét, gyorsaságát mérik és értékelik.

1968-ban az US NAVY Frank Ault vadászpilótát bízta meg a haditengerészeti légierő Észak-Vietnam fölötti gyenge eredményei okainak feltárására. Ault jelentése kiemelte az irányított levegő-levegő rakéták megbízhatatlanságát, a légi célok elfogásának és megsemmisítésének túlbonyolított szabályait, továbbá a kiképzés korszerűtlenségét. Ault javaslatot tett a repülők kiképzésében az egyedüli és kötelék légi harc manőverek gyakorlásának bevezetésére.⁶

A szovjet légierő vadász kiképzési rendszerében egészen 1980-as évek elejéig a hangsúlyt a nem-vagy alig manőverező célok elfogásának gyakorlására helyezték. Ezek az elfogási feladatok elsősorban sablonosságuk, másodsorban amiatt, hogy a repülőgépek manőverező-képessége csak kevés (sebesség, magasság) elemét tették igazán próbára, elkényelmesítették a pilótákat és a földi irányítókat egyaránt.

A légierők többsége ma már felismerte a valós helyzethez közeli kiképzés jelentőségét, és lehetőségeikhez mérten fokozzák erőfeszítéseiket ennek megvalósítására.

A kiképzés nemcsak a repülőgép vezetésének és a fegyverzet alkalmazásának begyakorlását jelenti, hanem egyre inkább az együttműködés, a „hálóban” történő összehangolt tevékenység, a hosszú időtartamú repülések fizikai és pszichés terheléséhez való szoktatást is.

Harcszerű kiképzést csak 160-240 éves repülési idő keretében lehet biztonságosan folytatni. A sablonos kiképzés hamis biztonságérzetet ad, és igazi veszélye csak az éles harci helyzetekben mutatkozik meg.

ÖSSZEGZÉS

1) A jövő hadviselésében a repülőeszközök meg fogják őrizni prioritásukat. Ezt alátámasztja az elmúlt évszázad szinte minden eddigi háborús tapasztalata. A prioritás itt azt jelenti, hogy a legelső, létfontosságú háborús feladat megoldása, a légi uralom kivívása mindig a légierőre, ezen belül is a vadászrepülőkre hárult. Ez a jövőben sem fog még sokáig változni. A repülőeszközöket semmi nem pótolhatja, az erőnek széles térben történő gyors alkalmazásának lehetősége, a magasság nyújtotta képesség egy adott területre való rálátásban, gyors felderítésben és csapásban, a terepviszonyoktól való viszonylag magasfokú függetlenség, mind alátámasztják ezt a megállapítást.

Azonban a repülőeszközök harci alkalmazásában a légi harc mindaddig *meg fogja őrizni másodlagos* jellegét, amíg a potenciális ellenfél fő erőforrásai (ipari létesítmények, szárazföldi haderő, stb) mozgásának létfontosságú elemei (utak, közlekedési csomópontok, hidak stb.) és kommunikációjának (elektromos-, vezetékes és vezeték nélküli hírközlésének stb.) elemei a földfelszínen találhatók. Ezzel összefüggésben **egyre inkább megfigyelhető a légicsapások jelentőségének növekedése, elsődleges szerepe**, úgy a támadó, mint a megtámadott fél oldaláról vizsgálva. Védekezni az ellenség repülőgépeinek a levegőben történő fogadásával – bevárva amíg az

⁵ Aviation Week and Space Technology 2002.02.25.

⁶ HALLION, RICHARD P.: Storm Over Iraq. Air Power and the Gulf War 1992. p. 30.

a védekező fél repülőgépei hatósugarába ér – passzív, és kudarcra ítélt eljárás. [OCA] [SEAD] A légi harc a támadó oldaláról *szükséges rossz*, a védekező oldaláról pedig az első, de gyakran kihasználatlan *lehetőség* a támadó ellenség légierője visszaverésében.

A harcászati repülőgépek tervezésében – bár ma is vannak egy feladatkörre irányuló erőfeszítések – úgy látszik, minden út a többfunkciós harcászati repülőgépekhez vezet. (Az F-22 Raptor-t eredetileg kifejezetten légifölény kivívására tervezték az F-15A/B és C/D repülőgépek leváltására, ma már eldöntött tény, hogy az F/A-22 legalább két – légvédelmi és csapásmérő – feladatkört fog betölteni.)

2) A légi harc fejlődése nyilvánvalóan nem áll meg, egyre fejlődnek a használt technikai eszközök, velük párhuzamosan folyamatosan naprakész állapotban kell tartani azok alkalmazási elveit is. A harcvezetés C^{3I} rendszerébe való szoros illeszkedés létkérdés lesz, ez a képesség teljes mértékben a repülőgép alapképességévé, meghatározójává válik.

3) A vizuális látótávolságon belül, a közeli és minden oldalszög melletti légi harc kezdetével ma, és a jövőben is érvényesülnek a korábban említett *klasszikus légi harc* elvek.

4) A technológia fejlődése terén elért eredmények széleskörű hasznosításának egyre inkább pénzügyi akadályai lesznek, a minőség érdekében egyre többet kell majd feladni a mennyiség oldaláról. (F-22 ~ 170 mUSD)

Egyre több ország tér át egyre kevesebb típusú harcászati repülőgép hadrendben tartására. Nagy-Britannia 2020-ban valószínűleg 2 típust fog üzemeltetni⁸, az F-35-t és a Typhoon-t.

5) **A pilótanélküli repülőgépek** már bebizonyították létjogosultságukat a légi felderítési és csapásmérési feladatok hatékony végrehajtásában. A távolabbi jövőben valószínű a pilótanélküli repülőeszközök alkalmazása légi célok ellen is, erre azonban még várnunk kell. Véleményem szerint annak, hogy *ma még* szükség van az emberre a pilótaülésben, két fő oka van.

Először: a légi célok ellen vívott légi harc mindig jóval összetettebb, mint egy csapásmérési vagy légi felderítési feladat. Nagyságrenddel több változó paramétert, körülményt kell(ene) figyelembe venni – ami éppen a váratlansága, előre ki nem számíthatósága révén nehezíti meg egy pilótanélküli eszköz alkalmazását. Amíg egy felderítési vagy csapásmérési feladat 90-95%-ban a földi feladattervező rendszer segítségével előre elkészített program szerint folyik le, addig a légi harc néhány rutinszerű fázisától eltekintve *nem tervezhető meg előre*, túl sok változót tartalmaz.

Másodszor: amíg légi harcban a pilótanélküli repülőeszköz akár egy ember vezette repülőgéppel is találkozhat, számítani kell illogikus, a valószínűsíthető tevékenységgel szöges ellentétben álló – emberi gyengeség, hiba okozta vagy cselből tett lépésekre, melyek előrelátása, feldolgozása rendkívül nehéz.

Hangsúlyozom, fenti érvelésem csak *manőverező légi harcra* vonatkozik, ahol a repülőeszköz mozgáspályája egyenletét rendkívül sok változó határozza meg, ellentétben egy többé-kevésbé előre megtervezhető, az ellenséges ellentevékenységet is figyelembe vevő csapásmérési, vagy légi felderítési feladattal. Ez utóbbiak végrehajtásában véleményem szerint egyértelműen a pilótanélküli

⁷ Itt: Vezetési-, irányítási-, kommunikációs és információs rendszer

⁸ Aviation and Space Technology 2002. október 28., p. 31.

repülőeszközöké a közeli jövő. Az UAV-k már eddig is bebizonyították alkalmazhatóságukat. A légi harcban bizonyos feladatok megoldására alkalmazni fognak egyfajta távirányítású repülőgépeket. Általuk több művelet automatikus végrehajtása (pld. önvédelmi zavaróeszközök aktivizálása, optikai úton történő célazonosítás) viszonylag könnyen megoldhatónak látszik.

A pilótánélküli repülőgépek felhasználása egy év óta új megvilágításba kerülhet. A harmadik világban felhalmozott elavult sugárhajtóműves vadászrepülőgépek némi szerkezeti átalakítás és szervezés útján képesek több száz kilométer távolságra akár hagyományos robbanótöltet, akár vegyi vagy biológiai harcanyagok eljuttatására. Az Air Policing, a légvédelmi készség fenntartása – függetlenül szövetségi hovatartozástól – mindaddig nem kérdőjelezhető meg, amíg ennek a lehetősége fennáll.

A háborúk és konfliktusok légi harcai tapasztalatai alapján úgy vélekedek, hogy - a közelmúlt és valószínűleg a jövő légi harcaiban is, - a győzelmet nem repülőgéptípusoknak, vagy mesterpilótáknak (akik ráadásul kevesen vannak) kell tulajdonítani. A légi harcokban **felfogások, értékrendek és rendszerek** érnek el győzelmet, vagy veszítenek.

Ennek nélkülözhetetlen összetevői a légi harc felkészítés, a repülőgép-fedélzeti légtérellenőrző, felderítő és célravezető alrendszer, a titkosított kommunikáció (rádió és adatvonal), a légi utántöltés, az ellenség eszközeinek zavarása, a zavarvédetség, és még sok más tényező.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Aviation Week and Space Technology 2002.02.25.
- [2] Aviation and Space Technology 2002. 10. 28.
- [3] HALLION, RICHARD P.: Storm Over Iraq. Air Power and the Gulf War 1992.
- [4] World Air Power Journal 39.szám
- [5] ROBERT L. SHAW : Fighter Combat Tactics and Maneuvering US Naval Institute Press, Annapolis Maryland 1985.
- [6] AVM. J.E. JOHNSON: The Story of Air Fighting, Hutchinson & Co. London, 1985.
- [7] RICHARD P. HALLION: Storm over Iraq – Air Power and the Gulf War, Smithsonian Institution, 1992.