

Varga Ferenc

A LÉGI HARC VÁLTOZÁSA AZ I. VILÁGHÁBORÚTÓL NAPJAINKIG. A VADÁSZREPÜLŐGÉPEKKEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK, TERVEZÉSI KONCEPCIÓK ÉS A HARC ALKALMAZÁS TAPASZTALATAINAK KÖLCSÖNHATÁSAI

Néhány éve külföldi repülőgépgyártó cégek meghívásai alapján az azóta repülő-balesetben életét vesztett Rácz Zsolt ezredes úrral és több repülőműszaki szakemberrel együtt több mint 30 óra repülési idő során lehetőségem nyílt megismerkedni az F—16CD Blk50 és 52, Mirage 2000—5, az F/A—18CD végül a JAS—39 Gripen vadászipülőgépek repülési jellemzőivel. Manőverező-képességükkel különböző függesztési változatokkal műrepülés és gyakorló légi harcok folyamán, a stabilitási és kormányozhatósági jellemzőikkel szélsőséges (átesés, dugóhúzó, nulla sebesség, „hulló falevél”-szerű mozgás) körülmények között, fegyverzetük légi célok elleni gyakorló-, valamint felszíni célok elleni éles alkalmazásával. A megismert nyugati repülőgépek közös vonásai voltak a légvédelmi, légi támogató és légi felderítési feladatokra való alkalmasság, költséghatékony üzemeltetés, karbantartás és javítás, a MIG—21 és a MIG—29 lehetőségeit jóval meghaladó korszerű célzónavigációs-, kommunikációs, helyzetértékelő rendszerek és fegyverzet jelenléte, végül de nem utolsósorban a *magas fokú manőverező képesség*.

Az utóbbi három évtizedben, különösen az Öböl-háború és a Balkánon lefolytatott légi műveleteket figyelembevéve kimutatható a légi harcok számának, emellett *kistávolságú manőverező* jellegük határozott *csökkenő* tendenciája. A kevés megtörtént légi harc is többnyire a korszerűbb repülőtechnikát és fegyverzetet alkalmazó, minden oldalról magas fokú biztosítással támogatott fél által a — kevésbé korszerű technikát alkalmazó vagy kevésbé támogatott és mit sem sejtő, vagy a veszélyt nem kellőképpen értékelő — ellenfél lelövését jelentette *távoli légi harcban*.

Mégis mi az, ami arra készíti a tervezőket, hogy új gépek tervezésénél vagy meglévők korszerűsítésénél mégis fokozott nagy figyelmet fordítsanak a manőverező képesség fokozására, és maguk a felhasználó pilóták miért tartják fontosnak repülőgépük manőverező képességét?

A kérdés aktualitását az a látszólagos (vagy valós?) ellentmondás adja, ami a jelenkori vezető amerikai, orosz, francia és svéd gyárak által fejlesztés alatt álló

repülőgépek célul kitűzött manőverező képességi jellemzői és a háborúk tapasztalatai között tapasztalható.

Repülőgépek közötti légi harc első alkalommal 1913-ban, Mexikó légterében zajlott le, amikor is Phil Rader és Dean I. Lamb egymotoros kétfedelű gépeikről pisztolylövéseket adtak le egymásra.

Rader és Lamb miközben kölcsönösen igyekeztek harcképtelenné tenni a másikat, rövid lefolyású légi harcuk alatt feltehetően már akkor átérték gépeik sok olyan tulajdonságai *hatását*, illetve bizonyos tulajdonságok *hiányát* amit azóta a légi harcra hivatott repülőgépek tervezésekor, harci alkalmazási elveik megfogalmazásakor figyelembe vesznek és mérlegelnek. A két pilóta *manőverezett* repülőgéppel annak érdekében, hogy fegyverét a másik ellen használni tudja, ugyanakkor a másik pilóta szándékát meghiúsítsa. Amit akkor Rader és Lamb ösztönösen tett, arra ma a pilótákat alapos elméleti és gyakorlati kiképzéssel készítik fel és repülőgépeiket, annak rendszereit minden részletében tudományos módszerrel tervezik meg.

A manőverező képességet azóta is a repülőgépek — különös tekintettel a vadászrepülőgépek — egyik legfontosabb tulajdonságának tekintik.

A manőverező képesség a *légi eszközöknek*¹ az a tulajdonsága, hogy milyen gyorsan képes megváltoztatni repülési sebességét, magasságát és irányát valamint térbeli helyzetét. Más szóval a manőverező képesség a légi eszköz mozgáslehetőségeinek összessége. A légi eszköz manőverező képességét jellemző mutatók: a vízszintes repülés maximális sebessége, a süllyedéssel végzett gyorsításakor vagy zuhanáskor megengedett végsebesség, a gyorsulás és a lassulás mértéke, a maximális függőleges sebesség és a maximális magasság emelkedésben, a repülési pálya vízszintessel bezárt szöge emelkedésben és süllyedésben, a manőver végrehajtásának ideje, a magasságyerés és vesztes mértéke a manőverezésben. A légi eszköz manőverező képessége mindenképp előtt a szilárdságtól és a kormányozhatóságtól függ.²

A VADÁSZREPÜLŐGÉPEKKEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK ÉS AZOK VÁLTOZÁSA

A katonai repülőgépekkel szemben támasztott követelményeket első alkalommal James Allen vezérőrnagy, az Amerikai Egyesült Államok híradós alakulatának parancsnoka 1907. december 23.-án állította össze egy kereskedelmi versenytárgyalásra.

E korabeli követelményrendszer fő pontjai az alábbiak voltak:

¹ Hadtudományi Lexikon p.898.

² Jelenkori tapasztalatok szerint a pilóta által vezetett repülőgépek manőverező képességének már egyre inkább a pilóta, annak szervezete tűrőképessége szab határt.

- a főméreteket és a kívánatos körvonalakat bemutató, a tervezett sebességet, a hordfelületek teljes területét, a súlyt, a motor és az anyagok meghatározását feltüntető rajzok;
- a repülőszerkezet legyen gyorsan és könnyen összeszerelhető, szállításhoz szétszerelhető és csomagolható;
- legyen alkalmas két, együttesen mintegy 158 kg tömegű személy szállítására, továbbá vihessen magával 200 km távolság berepüléséhez szükséges üzemanyagot;
- sebessége nyugodt levegőben érje el legalább az óránkénti 65 km-t;
- a berepülésnél elért sebességet legalább 8 km-es, kijelölt útszakasz felett, széllel szemben és hátszéllel végrehajtott repülések átlagsebességéként kell meghatározni;
- az átvétel előtt a gépnek berepülésen teljesítenie kell legalább 1 órás időtartam-repülést;
- a sebesség meghatározásához három berepülés hajtható végre. A berepülést és az átadást a kormány részére Virginiában, Fort Myerben kell megejteni;
- a gép legyen képes felszállni minden olyan terepről, amely kihelyezett szolgálatban előfordulhat. Az indító berendezés legyen egyszerű és szállítható. A repülőgép legyen képes szerkezeti sérülés mentes leszállásra előkészítetlen terepen;
- szereljék fel olyan berendezéssel, amely lehetővé teszi a hajtómotor meghibásodása esetén a biztonságos leereszkedést;
- szerkezete és üzemeltetése legyen kellően egyszerű, hogy egy értelmes ember ésszerű időn belül elsajátíthassa a kezelését³.”

A szovjet MIG—15 sorozatgyártását megalapozó, 1947. december 23-án Versinyin marsall a szovjet légierő parancsnoka által aláírt, a „MIG—15 együléses frontvadász átvételi berepülési jelentése” jegyzőkönyv néhány sora szemlélteti a szovjet légierő korabeli követelményrendszerét is:

- a repülőgép képes durva füves vagy földes mezőről való üzemeltetésre;
- bár légi harc berepülési feladat eddig nem lett végrehajtva, de a repülőgép magas fokú manőverező képessége alapján feltehetően kiválóan használható lesz közeli manőverező légi harcban;
- a repülőgép képes háton repülésre;
- kedvező vezetési tulajdonságai alapján egy átlagos képességű pilóta könnyen elsajátíthatja.”⁴

³ Michael J.H. Taylor, David Mondey: Facts and Feats. The Guinness Book of Aircraft Records 1992.

⁴ R.A.Beljakov, J. Marmain: MIG. Fifty Years of Secret aircraft Design 1994. p.122.

Amint látható meghatározó szempont volt az egyszerű kezelhetőség és üzemeltethetőség. Ez a szemlélet az orosz repülőgépgyártásban — bármilyen furcsa, — tartotta magát egészen a 90-es évek végéig.

1983—84-ben, amikor az USA az F—15 Eagle jövőbeni leváltására pályázatot hirdetett az „ötödik generációs” perspektivikus vadászipülőgép — ATF (később F—22) — elkészítésére, a követelmények az alábbiak voltak:

- maximális felszállósúly belső üzemanyaggal és levegő-levegő rakétákkal nem több mint 22 700 kg;
- maximális M-szám legalább 2,5;
- harcászati hatósugár legalább 1200—1300 km;
- rádiolokációs visszaverő felület szemből nem több mint 0,05 m²;
- hangsebesség feletti tartományban a felgyorsítási jellemzők 3-szor jobbak mint az F—15-nek;
- manőverező képessége a hangsebesség alatti tartományban legalább olyan, hangsebesség feletti tartományban pedig jobb mint az F—15-nek (M=1,8 mellett a tolóerő szerinti maximális túlterhelés érje el a 6g-t)⁵.

Az USA és a szovjet—országi repülőgép tervezési filozófia között egy lényegi különbség figyelhető meg. Az amerikai tervezők mindig törekedtek a *legújabb technológia* alkalmazására és ezzel a repülőgépet a lehető legkorszerűbb rendszerekkel ellátni. Ehhez igazították a kiképzést. A repülőgép-vezetőknek, földi kiszolgáló személyzetnek *el kellett sajátítani*, amit az új technológia megkövetelt. Ennek rendelték alá a kiválasztási rendszert és a kiképzést egyaránt. Ezzel szemben a szovjet—országi filozófia *egyszerűen kezelhető, igénytelen, olcsó, nagy tömegben gyártható* technikát részesített előnyben, aminek kezeléséhez, kiszolgálásához *nem kell* különös képzettség. Az eredményként megszületett repülőgép minden esetben élvezte a fenti kívánalmak minden előnyét — kivéve a fegyverzet korszerűségét — és alapvetően ennek eredményeként szenvedte a harci hatékonyság alacsony fokát⁶.

Végül az összehasonlítás teljessé tétele érdekében lássuk a *jövő* egyik harcászati repülőgépével szemben *ma* támasztott követelmények:

- a „lopakodó” elv érvényesítése (alacsony fokú rádiolokációs és vizuális láthatóság, kis hanghatás);
- korszerű információs platform (titkosított, nagysebességű és széleskörű légi helyzet információ továbbítási és vételi lehetőség gép-gép és gép-föld vagy hajó között);
- többszintű nagytávolságú és zavarásmentes célfelderítő szenzorok (előnyben a passzív elven működő eszközök);

⁵ Aviacija i Koszmonavtika 1991.

⁶ I.B. Holley, JR. : Ideas and Weapons

- bármilyen oldalszögön elhelyezkedő ellenséges repülőeszköz ellen alkalmazható nagysebességű, nagyávolságú és hatékony irányított fegyverzet;
- a szenzorok és a fegyverzet a szükséges irányba állítását elősegítő, három tengely körüli mozgékonyság;
- magas repülési távolság és időtartam jellemzők;
- magas fokú túlélőképesség.

A VADÁSZREPÜLŐGÉPEK LÉGI HARCÁNAK JELLEMZŐI A JELENTŐSEBB HÁBORÚKBAN ÉS KONFLIKTUSOKBAN

Az első világháború légi harc elmélete fejlődésében valószínűleg Oswald Boelcke volt a legfontosabb szereplő, aki 1915-ben úgy aratta légi győzelmeit, ahogyan azt gondosan *előre megtervezte*.⁷

A légsavarkörön keresztül előre tüzelő géppuskák bevezetése 1915-től alapozta meg a ma is legismertebb módszert: támadás indítása az ellenfél mögött elfoglalt kiindulási helyzetből. Ezzel összefüggésben rendkívül lényeges szerepet kapott a repülőgép *fordulósugara*, különösen, ha az egyik repülőgép sebessége alatta maradt az ellenfélének.

Az első világháború végére a pilóták kialakították azon tényezők listáját, amelyek az akkor meghatározónak tartottak a légi harc kimenetelét illetően. Ezek — nem fontossági sorrendben — az alábbiak voltak:

- a *sebesség*;
- a *fegyverzet*;
- a *repülőgép szilárdsága* (milyen terhelés elviselésére képes a manőverek végrehajtásakor);
- a *csúcsmagasság*;
- a motor és fegyverzet *megbízhatósága*;
- a repülőgépből való kilátás és a fegyverzet tűzének térbeli szögterománya;
- a *gyorsulás* — mint létfontosságú képesség a vesztes légi harcból való menekülés vagy éppen a menekülő ellenfél utolérése során;
- a zuhanó sebesség;
- az *emelkedőképesség*;
- a legnagyobb *repülési időtartam*;
- a *manőverező képesség*⁸;

⁷ J.E. Johnson: Full Circle p.13.

⁸ Az első és második világháborúban a „manőverező képesség” fogalom alatt legtöbbször csak a szűkebb értelemben vett *fordulékonytságot* értették.

- a repülőter távolsága a légi harc helyszínétől (*harcászati hatósugár*);
- a helyzet (a magassággal rendelkező, vagy az ellenfél és a Nap között elhelyezkedő repülőgép előnnyel bírt);
- a szél (inkább az első világháborúban volt, később csökkent jelentősége);
- a kötelék (a légi harc fejlődésével a kötelékben rejlő előnyök igazolást nyertek)⁹.

A II. világháború tovább fokozta az igényt a vadászrepülőgépek sebessége, csúcsmagassága, manőverező képessége, hatósugara, fegyverzete teljesítménye, és kommunikációs rendszere fejlesztése irányában.

A második világháború egyik leghíresebb vadászpilótája Eric Hartmann (352 légi győzelem) elmélete a légi harcban négy fontos szabályt. Meg volt győződve, hogy rendkívüli jelentőséggel bír *elsőnek felderíteni az ellenfelet*. A második lépés annak *eldöntése*, támadja-e a felderített ellenséget vagy sem, *biztos helyzetből* és közléről (50—100 m) lőni végül a következő támadás előtt *újból gondosan felmérni és értékelni a helyzetet*. Az I. és II. világháború legeredményesebb vadászpilótái közös jellemzője volt, hogy tehát kerültek a tradicionális fordulóharcot és lehetőségekhez képest a kockázatot, csak biztosra mentek.

Hartmann légi harc elméletének szabályai megállták helyüket később a koreai és vietnami háborúban egyaránt.

A koreai háború — amelyben először került sor sugárhajtású repülőgépek közötti légi harcra — az alábbi főbb tapasztalatokat hozta:

- a légi harc alapvető fegyverei még mindig a gépágyúk voltak, ezért nagy fontossággal bírt a manőverező képesség;
- a fordulékonyág és emelkedőképessége szempontjából az előny elméletileg a MIG—15 oldalán volt (kisebb volt a szárny felületi terhelése), de az F—86 a manőverezési tartomány határain a pilóta szemszögéből jóval „kényelmesebben” és biztonságosabban volt kormányozható;
- A MIG pilóták meglehetősen gyenge légi lövészeti képességről tettek tanúságot, a rossz célzást kiegészítette a gépágyúk viszonylag alacsony tűzgyorsasága.

A vietnami háború légi összecsapásait nem a BVR fegyverek alkalmazása, nem a távoli-, hanem a közeli légi harc jellemezte. A MIG—17 és MIG—21-esek sikerének kulcsa abban található, hogy ezek a repülőgépek eredendően (az ötvenes évek felfogása szerint) légi célok elfogására és légi harc megvívására voltak tervezve. Az Észak—Vietnam feletti légi harcok világosan igazolták, égetően szükség van *légifőlény vadászrepülőgépekre*.

Az 1973-as arab—izraeli háború volt talán az utolsó, ahol a minőségi erőviszonyokat tekintve közel kiegyenlített manőverező légi harcok jellege dominált.

⁹ Edward H. Sims: Fighter Tactics and Strategy 1914-1970 p.22.

A szovjet gyártmányú vadászrepülőgépeket a legnagyobb megaláztatás 1982 júniusában a libanoni háborúban érte, amikor az izraeli légierő F—15, F—16 és F—4 repülőgépei 86 szíriai MIG—21 és MIG—23-ast lőttek le saját veszteség nélkül. Az izraeli légierő mintaszerűen alkalmazta az E—2C Hawkeye repülőgépes légi felderítő és rávezető rendszert.

A Falkland szigetekért folytatott háborúban bár sok manőverező légi harc történt, a repülőgépek túlnyomórészt csak vízszintes síkban, 15—150 m magasság között manővereztek

Az Öböl háborúban a harcászati vadászrepülőgépek között közeli légi harcra nem került sor, négy MIG—21, nyolc MIG—23, két MIG—25 és öt MIG—29 lelövése nagy távolságokról, többségükben minden ellentevékenységgel történt. Bosznia—Hercegovinában a két amerikai F—16-os által 1994. február 28-án lelőtt 4 boszniai szerb Super Galeb¹⁰ és legutóbb a Jugoszlávia elleni légi tevékenység során hat MIG—29 és egy MIG—21 lelövésén¹¹ kívül nincs adat szövetséges és szovjet gyártmányú gépek között kialakult légi harcokról. A lelövésük itt is nagy távolságról történtek az AWACS rendszer és a titkosított adatvonal széleskörű alkalmazásával. Az esetek kísértetiesen hasonlítottak az Öbölháborúban megsemmisített iraki MIG—29-esek lelövésére, vagyis amikor ez utóbbiaknak nem adatott meg a lehetőség kiváló manőverező képességük kihasználására. Légi harcban a Szövetségesek csak egyik F—15C repülőgépe élt át nehéz pillanatokat, amikor egy MIG—29 radarja viszonylag hosszú ideig célkövető üzemmódon sugározta be. Végül az F—15 pilótájának energikus manőverezéssel sikerült a célkövetést megszakítani.

A közeli és távolabbi jövő repülőgépei, az F—22 Raptor, Eurofighter, a JSF, a SZU—30 és —32 tervezésekor az egyik legfontosabb szempont a *magas fokú manőverező képesség* biztosítása volt. Ezt szolgálják a sárkány kialakítása, a korszerű digitális fly-by-wire vezérlőrendszer, a tolóerővektor elfordítására képes hajtóművek. Vajon ezt a — már az első világháborúban is a legfontosabbnak ítélt — tulajdonságot kiváltják-e a nagyteljesítményű fedélzeti szenzorok, a hordozott intelligens fegyver vagy a rádióelektronikai harceszközök?

A repülőgépek manőverező képességének fontosságát alátámasztja az a tény, hogy egy vadászrepülőgépnek a jövőben is képesnek kell lennie:

- az ellenséges repülőeszközökkel a harcérintkezés mielőbbi felvétele érdekében a szükséges terepszakasz gyors elérésére (felgyorsuló képesség, legnagyobb sebesség);

¹⁰ Ebből az egyik F—16 egyet AIM—120B AMRAAM-mal, kettőt pedig AIM—9 rakétával, a másik F—16 egyet, AIM—9 rakétával lőtt le.

¹¹ 1999. május 04. F—16CJ AIM—120B AMRAAM rakétával. (World Air Power Journal 39. szám. p. 108.)

- a felderítő szenzorok alkalmazásához szükséges magasság gyors elfoglalására (emelkedőképesség, csúcsmagasság, legnagyobb megengedett sebesség);
- a felderítő szenzorokat gyorsan a tér meghatározott pontjába irányítani (legnagyobb nem állandósult szögsebesség);
- a földi indítású légvédelmi rakéták elleni manőverek végrehajtására (a legnagyobb nem állandósult szögsebesség, felgyorsulási és fékezési jellemzők, emelkedőképesség, csúcsmagasság, legnagyobb megengedett sebesség);
- az ellenség föld-levegő vagy levegő-levegő osztályú rakétái ellen saját fegyverzetét alkalmazni (rakétavédelem).

A felsorolt tulajdonságok elősegítik az „elsőként meglátni, elsőként lőni, elsőként találatot elérni” elv érvényesülését. Tehát a manőverező képesség fontossága a jövőben is megmarad

A közelmúlt és véleményem szerint a jövő légi harcaiban a győzelmet nem lehet repülőgéptípusoknak vagy mesterpilótáknak elkönyvelni. A légi harcokban *rendszerek* érnek el győzelmet vagy veszítenek. Ma ennek a rendszernek nélkülözhetetlen összetevői a repülőgép-fedélzeti légtérellenőrző, felderítő és célra-vezető alrendszer, a vadászrepülőgép fegyverrendszere, a titkosított kommunikáció (rádió és adatvonal) repülőgép—föld és repülőgép—repülőgép között, a légi utántöltés, az ellenség eszközeinek zavarása, az azokkal szembeni zavarvédelem és nem utolsósorban a kiképzés.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hadtudományi Lexikon
- [2] Michael J.H. Taylor, David Mondey: Facts and Feats. The Guinness Book of Aircraft Records, 1992.
- [3] R.A.Beljakov, J. Marmain: MIG. Fifty Years of Secret Aircraft Design, 1994.
- [4] I.B. Holley, JR. : Ideas and Weapons
- [5] J.E. Johnson: Full Circle
- [6] World Air Power Journal 39.szám
- [7] Edward H. Sims: Fighter Tactics and Strategy 1914—1970
- [8] Aviacija i Koszmonavtika 1991.