



Haditechnikai összefoglaló



Légi harcászatról és légvédelmi eszközökről



Tartalomjegyzék

1.	Jelölésrendszer, típusjelzés, NATO kód, orosz elnevezések, főbb eszközök	5
2.	Repülőgéptípusok, repülőgépek feladatköre, célpontok	13
2.1.	Bevezető	13
2.2.	Csapásmérők, vadászbombázók, bombázók és interkontinentális (hadászati) bombázók	13
2.3.	Vadászgépek, többfeladatos vadászgépek	18
2.4.	Elfogó vadászgépek, honi légvédelmi vadászok, nehéz vadászgépek,	29
2.5.	Teherszállító- és légi utántöltő gépek	36
2.6.	Felderítő repülőgépek	39
2.6.1.	Az U-2, 1960. május 1.	42
2.6.2.	Az SR-71 Blackbird	44
2.7.	Légtérellenőrző gépek (AWACS / AEW&C), vezetési pontok	49
2.8.	Elektronikai felderítő és zavaró gépek	53
2.9.	Egyéb	56
2.10.	Célpontok besorolása	57
3.	Bevetések típusai, bevetési profilok.....	60

Előszó

Az összefoglaló azok számára készült, akik érdeklődnek a haditechnika, elsősorban a katonai repülés, légvédelmi eszközök és azokkal kapcsolatos témák iránt, de ismereteik ezen a téren korlátozottak. Ez az összefoglaló remélhetőleg segít képbe kerülni (főleg angolszász) terminológiával, elnevezésekkel, repülőgéptípusokkal, típusjelzésekkel, természettudományos alapelvekkel, harcászati- és technikai alapokkal.

„Kötelező irodalomként” ajánlott az Aranyas magazinban megjelent „Ha rövid a kardod” című ötrészes cikksorozat Zord Gábor Lászlótól és a „Pilotasuli” című hatrészes részes cikksorozat Kárpáti Endrétől. Az elsőt az Aranyas magazin 2003 évi. évfolyamának 4,7 és 10. havi kiadásában lehet megtalálni, a másodikat ugyanezen évfolyam 4-9. hónapban megjelent számaiban.¹Az Aranyas magazin összes megjelent számának forgatása ajánlott. Ezek közel sem tekintendők szentírásnak, de igen hasznos dolgokat lehet bennük találni.

Az összefoglaló többször hivatkozik a HTKA.hu oldalon megjelent korábbi írásokra. Az összefoglaló azokkal teljes, egyes témákat nem mindig ismertetek itt, ha azokban ez már megtörtént.

Nehéz teljes vagy részletekbe menő képet adni a téma terjedelme miatt. Sok év alatt szerzett ismeretek és lektorok hatalmas tudásbázisának besűritése volt a célszem előtt tartva a terjedelmi korlátokat és az érthetőséget egyaránt. Sok helyen leegyszerűsítve kerültek bemutatásra a fizikai vagy egyéb magyarázatok terjedelmi okok miatt, e nélkül kezelhetetlenül hosszú lenne az írás, így is nagyjából 400 oldal hosszúságú lett. A természettudományokban és műszaki területen kevésbé jártasak számára amúgy sem lenne érthető, ha ennél nagyobb mélységben menne bele egy témákba ez az összefoglaló. Ettől függetlenül azért vannak olyan részei az összefoglalónak, ami legalább a középiskolás fizikai ismereteket megköveteli, de néha ennél a szintnél szükséges volt feljebb lépni.

Az összefoglaló a „nagy összkép” megértéséhez nyújt segítséget, de ettől függetlenül egyes harceszközök működési elve és képességei részletesebben kerülnek bemutatásra, mert azokon keresztül lehetséges bemutatni az adott korszak koncepcióját, céljait és az akkor elérhető képességeket és az adott kategóriájú eszközök evolúcióját.

Az összefoglalóban található információkkal bőven lehet megfelelő alapot szerezni a további tabuláshoz, amennyiben kitart a lelkesedés és érdeklődés. Az összefoglaló remélhetőleg ad egy elég masszív kezdő löketet, a többi az olvasón áll.

Az összefoglalóban többször előfordul témák között beszúrás illetve előre és vissza utalás ez a téma komplexitása miatt ez egész egyszerűen elkerülhetetlen.

Aerodinamikáról, hajtóművekről és sok egyéb rendszerről, amitől a repülőgép az repülőgép nagyon keveset lesz szó és a légvédelmi rendszerek műszaki hátterének ismertetése is viszonylag korlátozott. Az összefoglaló esősorban a megvalósított képességekkel és azok általuk biztosított lehetőségekkel foglalkozik és nem azok egzakt műszaki és természettudományos hátterének ismertetésével. Egyes esetekben azért ezekbe is belekóstol az írás, emiatt egyes részeknél a szükséges ismeretek szintje bőven a középiskolás szint felett van, azonban ezen részek átugrásával is értelmezhető az írás döntő része.

Egyes dolgok lehet, hogy kicsit (vagy nagyon) elnagyoltak, vagy esetleg pontatlanok, a téma átfogó jellege miatt. Egy vérbeli szakember a saját szűk területén valószínűleg belekötne egyes dolgokba és terminológiába, de ez az összefoglaló nem nekik készült. Ennek ellenére cél volt viszonylag magasan tartani

¹<http://www.mediafire.com/?sharekey=7f14074ff0e1c710ab1eab3e9fa335ca6049737380fff702>

szakmai színvonalat és a használt terminológiát. Számtalan dolog, amiről szó esik titkos, csak becslések, közvetett bizonyítékok, kiszivárgott információk vagy csak simán szóbeszédnek állnak rendelkezésre, de érdemes ezekkel is képben lenni.

A cirill betűs ábécéből való átírások egyes helyeken pontatlanok lehetnek, vagy csak simán el lettek hagyva, és inkább a közismertebb angol átírással vagy a magyar fordítással szerepelnek. Pl. levegő-föld rakétánál a H-31 típust lényegében az angol nyelven mindenütt Kh-31 néven találhatja meg az ember, pedig az eredeti cirill betűs írásmódja X-31.

Az összefoglalóban található kék keretes részek az adott fejezet témáját érintik, de általában típus-specifikus dolgokat vagy némi mellékes, de kapcsolódó témával foglalkoznak.

Ez immáron a negyedik bővített változata az összefoglalónak, de azoknak is ajánlott elolvasása, akik már a korábbi változatait is olvasták. Mivel a szerző sem tévedhetetlen, ezért a korábbi változatokhoz képest nem csak jelentős tartalmi bővülés történt – kb. négyszer hosszabb a korábbi változatnál –, de számtalan pontatlanság és kisebb-nagyobb tévedés javítva lett. A felépítés is sokkal logikusabb, több fejezet struktúrája és azok sorrendje is megváltozott igazodva az új és sokkal bővebb tartalomhoz.

Az eredeti összefoglaló nagyjából a vietnámi háború elején használt rendszereknél vette fel a fonalat és az azóta eltelt időszakra fókuszált főleg a többfeladatú harci gépekre. Ez a felbővített összefoglaló már komolyabb technika történeti felvezetést tartalmaz, hogy világosabbá váljon, hogy miért is milyen rendszereket használtak régen és miért olyanokat használnak ma, amilyeneket.

Az anyag terjedelme elérte azt a léptéket, hogy már mellékletek használata vált szükségessé. Ezek nélkül is olvasható és értelmezhető az összefoglaló, de a teljes háttér-információ mennyiséget nagyobb mélységben ezek biztosítják. Ez szintén igaz az írásban szereplő linkelt anyagokra és videókra. Érdemes rászánni az időt azok megtekintésére, csak azokkal teljes az összefoglaló.

Több területen a szerzőnél tájékozottabb emberektől kaphat választ számtalan témában, szívesen válaszolnak az SG.hu Haditechnika topikjában² és az index.hu légvédelmi rakétás fórumában,³ de az összefoglaló végén található link gyűjtemény további helyekre mutat, ahol a közösség kollektív tudása sokszor elegendő a kérdések megválaszolására vagy legalább értelmes megvitatására.

Az írást helyesírási szempontból is átnézték többen, azonban a téma sajátossága miatt a szövegben elforduló komplexebb kifejezéseknél nem feltétlen sikerült minden esetben a magyar helyesírás szabályait megfelelően vagy konzekvensen alkalmazni.

Végezetül egy személyes megjegyzés. A Haditechnikai összefoglalóban leírtak nem azért vannak úgy ahogy, mert a szerző úgy gondolta, vagy „mert csak”, meg neki ez személyes véleménye. (Ahol személyes véleményt fogalmazok meg, azt feltüntetem.) Az összefoglaló az elérhető forrásokra támaszkodik, megírásában számtalan szakember és a témában jártas személy volt segítségemre. Az írás ezen csoport kollektív tudásbázisának és azok forrásainak összefoglalása és tálalása, és az azokból levezethető, sokszor nem kimondott következmények. Az írás nem egy „one man show” produkció eredménye. A lektorok aktív közreműködése nélkül az összefoglaló soha nem érhetne volna el azt a színvonalat, amit sikerült megvalósítani.

²<http://www.sg.hu/listazas.php3?id=1074537255>

³<http://forum.index.hu/Article/showArticle?t=9120320>

1. Jelölésrendszer, típusjelzés, NATO kód, orosz elnevezések, főbb eszközök

Mivel az összefoglalóban számtalan harceszkörről esik szó, ezért a további keresgéléshez és az eligazodáshoz nem árt, ha képesek vagyunk nevén nevezni a gyereket. Ha valaminek csak a típusjelzése kerül leírásra, akkor is világos legyen azonnal, hogy milyen kategóriájú eszközről van szó vagy beazonosítható legyen, hogy miről van szó.

A hidegháború idején a Szovjetunióban a legegyszerűbb harceszközök is, gyakorlatilag mind titkosnak minősültek, mindennek a nevét és típusjelzését betegesen titkolták. A helyzetet tovább bonyolította, hogy pl. egy repülőgépnél volt gyártmány jelölése, a csapatoknál is volt egy jelölése és a tervezőirodában is volt egy megnevezése.⁴ Még további bonyolító tényező a GRAU kód.⁵ A GRAU kód a Tüzér Főcsoportfőnökség által kiadott elnevezés. Például a Sztrela-2 „vállról indítható” légvédelmi rakéta GRAU kód szerinti neve a 9K32 (szám – betű – szám), de ilyen csak a szárazföldi, illetve az ebből kifejlesztett légi és vízi eszközök kaptak a légiharc rakéták nem.⁶ Ez azért picit odaver a logikának, de ez van...

Az USA és a NATO is ezért fenntart egy (majdnem teljesen)⁷ logikus kódrendszert, de mostanában ettől mintha már eltérnének.⁸ Ez az jelzés rendszer a rádiókommunikációt és azonosítást segítette. Az USA csak típus megjelölést használt, angol rövidítésből és sorszámozásból álló rendszert hozott létre. A NATO kód minden egyes szovjet (és kínai) repülőgép kategóriához vagy fegyverfajta-hoz hozzárendelt egy kezdőbetűt, ez alapján adtak kódnevet mindennek. Persze ma már többnyire ismertek az szovjet/orosz megnevezések is.⁹

Mivel részletes és pontos információkat sokszor nem mindig sikerült szerezni még a hírszerző ügynökségeknek sem, ezért egyes esetekben több altípust könyveltek el, mint ami a valóságban létezett, de fordított eset is előfordult.

A nyolcvanas években ideiglenesen az első észlelés alapján nevezték el gépeket az USA-ban. A ramenszkojei¹⁰ műholdfelvételek alapján először a Szu-25 Ram-J, Szu-27 Ram-K, Mig-29 Ram-L elnevezéssel jelent meg a nyugati sajtóban. Voltak téves azonosítások is, pl. a Szu-24 először Szu-19 jelzéssel jelent meg.

A szovjetek és az amerikaiak is többnyire „butított” (degradált) változatokat adtak el különféle repülőgépekből és légvédelmi rendszerekből, legalábbis egyes alrendszerek tekintetében. Ez legtöbbször azt jelentette, hogy eltérő elektronikai rendszerekkel adták a külsőleg egyező vagy majdnem azonos gépeket. A kavarodás akkora, hogy egyes típusokról ma már kideríthetetlen, hogy valójában pontosan milyen verziót milyen harcászati elektronikai rendszerekkel adtak el. Így született több tucat alváltozat és sokszor igen kacifántos típusjelzés.

⁴ Pl. a MiG-21F-13 az MiG-21 család egy változatának rendszeresített típusjelzése volt. A tervező irodai jelzése Je-6T volt, ipari jelzése pedig „74-es gyártmány”.

⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/GRAU>

⁶ Nem biztos, de valószínűleg igaz. (Tarr Gábor)

⁷ Saját megjegyzésem.

⁸ A Kh-41 levegő-felszín rakéta nem 'K' kezdőbetűs nevet kapott, ahogy elődei, hanem a Sunburn elnevezést kapta. A Moszkit / Sunburn azért lett "S" kezdőbetűs, mert hajó-hajó rakétaként indult. A hajóról indítható rakéták/robotrepülőgépek pedig "S" kezdőbetűsek. Nem hoztak létre külön jelölés/besorolást a légi indítású változatra, hanem megtartották azt. (Cifka Miklós kiegészítése.)

⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/NATO_reporting_name

¹⁰ <http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/zhukovsky.htm>

Az eltérő speciális változatra jó példa volt a magyar Szu-22M3K flotta és a Gripenek is. A Magyarország által rendszeresített változat nem a típushoz általánosan használt Ljulka AL-21, hanem a Tumanszkij R-29BSz-300 hajtóművel készültek, a Magyar Légierőben szintén (kis darabszámban) rendszeresített MiG-23MF vadászpilóta nélküli gépekkel való közös alkatrész-bázis biztosítása érdekében. Ez azonban csak részben valósult meg, mert a Szuhoj hajtóműve nem volt csereszabatos a MiG-23MF R-29B-300 hajtóművével.

A magyar Gripen szerződés módosítása miatt a rendszeresített változat hibrid lett. Új gyártású törzset kaptak, a C/D változatoknál használtat, de a szárnyak korábbi A/B változatú gépekről származnak holott a gép fedélzeti rendszerei (avionika)¹¹ a C/D változaton alapulnak. Ezen felül a NATO kompatibilitás miatt rendelkeznek olyan elemekkel, amivel a svéd C/D változatok nem. Tehát az EBS HU változat közeli rokona a svéd C/D változatoknak, de azért mégsem azonosak.

Következzék néhány példa a jelölésekre és elnevezésekre, az USA kód és NATO kód egyszerre van feltüntetve, egymás után a szovjet-orosz harceszközökre.

- helikopter, (helicopter), **H** – Mi-24Hind, Mi-8Hip.
- vadászgép, (fighter), **F** – MiG-29 Fulcrum, Szu-27 Flanker. A jelölés ekkor sem volt teljesen következetes, mert a vadászgép méretű alacsony támadó (attack) és csapásmérő (strike) gépeket is ebbe az osztályba sorolta, ilyenek például a Szu-25, Frogfoot és Szu-24 Fencer, amik nem vadászgépek voltak, mégis 'F' kezdőbetűs nevet kaptak.
- bombázó, (bomber), **B** – Tu-22M Backfire, Tu-16 Badger, Il-28 Beagle. A hadászattól egészen a stratégiai bombázóig bármi.
- föld-levegő légvédelemi rakéta, (surface to air missile), a leggyakrabban használt rövidítésük a SAM, **G**. SA-2 Guideline (Sz-75 család), SA-6 Gainful, SA-9 Gaskin. A 'G' kezdőbetű a névben valószínűleg a „guided” angol szóra utal, ami irányított rakétarendszert jelöl. Az SA rövidítés a „surface to air” szavakat takarja, tehát szárazföldi telepítésű rendszerekről van szó. Több ilyen rendszernek van/volt haditengerészeti, hajóra telepített verziója, ezek rövidítése SA-N (surface to air-naval). Pl. az SA-10 (orosz Sz-300 család egyik változata) haditengerészeti változata az SA-N-6.

A szovjetek honi légvédelmi rakétarendszereket jellemzően folyókról nevezték el, pl. Nyeva/Néva (Sz-125M1 / SA-3B, Angara (Sz-200 / SA-5), stb. A csapatlégvédelmi rendszereket geometriai alakzatok, avagy ahhoz köthető formák, egy kivétellel, amiről majd a légvédelmi rendszerek evolúciójánál lesz szó. „Kocka” (Kub / SA-6), „Kör” (Krug / SA-4), „Nyíl” (Sztrela / SA-7), stb. Az SA-8 / Osa kivétel, mert a honi légvédelmi rakétarendszereket tervező iroda segített gatyába rázni, emiatt viszont amolyan „odaszúrás-ként” a honi légvédelemnél levő elnevezést kapta a csapatlégvédelmi helyett.

A legtöbb rakétarendszernek továbbfejlesztett változata is létezik, ezért a különféle variánsok eltérő típusjelzést és nevet is kaptak tovább növelve a zavart. Például az Sz-75 két eltérő fejlődési ágán levő rendszerek eltérő típusjelzéssel és elnevezéssel bírtak. Az SzA-75 Dvina 10 cm-es hullámhosszon üzemelt (SA-2A, SA-2B, és SA-2F típusjelzés nyugaton), az Sz-75 Gyeszna és Sz-75V Volhov 6 cm-es hullámhosszon (SA-2C és SA-2E változatok)

¹¹Avionika lényegében a gép összes érzékelőjét (radar, besugárzás jelző, infravörös érzékelők, terepkövető radar), műszerezése (kijelzők a kabinban, stb.) és elektronikájának (elektronikus zavaró rendszerek eltérő fajtái) összefoglaló neve. Minden olyan műszaki megoldás, ami gép tájékozódását segíti és a fegyvereinek eredményes alkalmazását.

- levegő-föld rakéta, (air to surface), **K** – AS-6Kingfish, AS-4 Kitchen, AS-10 Karen.¹²(A szárazföldi és haditengerészeti (hajó) ellen tervezett eszközöket nem különböztették meg, ahogy a saját eszközénél sem. A harckocsik és egyéb „kemény” célok ellen használt AGM-65 Maverick és a hajók ellen használt AGM-84 Harpoon is ugyanazt a besorolást kapta.)
- levegő-levegő légi harc rakéta,(air to air), **A** – AA-2Atoll, AA-11Archer,AA-10Alamo, AA-7Apex.
- szállító repülőgép (cargo), **C** – Il-76 Candide, An-72 Coaler, An-24 Coke, An-2 Colt. Még a legkisebb kétfedeles kávédarálót is ugyanúgy besorolták, mint a hatalmas szállító gépeket.

Az USA vadász- (fighter), támadó/csapásmérő- (attack/strike) és bombázó (bomber) repülőgépeinél is néha kavarodás van a jelölések között, mert egyes gépeket vadászgépnek kezdtek fejleszteni, de aztán mégsem az lett belőlük. Ilyen pl. a csapásmérő/bombázó gépek egykori nagyágyúja, a '60-as évek végén szolgálatba álló az F-111 és az FB-111. Az F-111-et még a SAC¹³ (Strategic Air Command) is rendszeresítette stratégiai célokra, mint nagy hatótávolságú atomfegyver hordozó – némi átalakítás után – holott eredetileg vadászgépnek tervezték. A módosított gépek típusjelzése F-111-ről FB-111-re változott.¹⁴

Az F-117 estében más a helyzet. Az első alacsony észlelhetőségű¹⁵ repülőgép volt, de csakis csapásmérésre tervezték, azonban megtévesztés céljából kapta ezt a típusjelzést, ezzel is védték a titkot, ha netán egyáltalán a típusjelzése kiszivárgott volna. Sokáig még az sem volt ismert.

Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy egyes feladatkörök néha nehezen választhatók el egymástól. Az utóbbi évek konfliktusaiban előfordult, hogy olyan gépekkel támadtak taktikai célpontokat, amiket stratégiai feladatok végrehajtására terveztek és viszont. (Az említett két terminológia kifejtése egy későbbi fejezet témája). Az európai nemzetek néha csak neveket adtak vasmadaraiknak, de típusjelzést nem.

Néhány példa a repülőgép típusjelzésekre az USA légierejénél és haditengerészeténél:

- Támadó/csapásmérő gépek (attack), **A** – A-10 Thunderbolt II, A-4 Skyhawk, A-6 Intruder, A-7 Corsair II, A-1 Skyraider. Itt a két kakukktójás F-111 és az F-117, mindkettő csapásmérő . Az AV-8 Harrier II¹⁶ típusnál a 'V' betű a vertical szóra utal, képes függőleges leszállásra a típus. Az AV-8 típusjelzés idővel túlhaladottá vált, mert kezdetben egyfeladatos csapásmérő ma már látótávolságon túl vívott légi harcra is alkalmassá AIM-120 légi harc rakétával.
- Bombázó repülőgépek (bomber), **B** – B-52 Stratofortress, B-1B Lancer, B-2 Spirit. Félig kakukktójás az FB-111, mert nem volt interkontinentális, de azért a taktikai csapásmérőkhöz képest jóval nagyobb harcászati hatósugárral rendelkezett.
- Vadászrepülőgépek (fighter), **F** – F-15 Eagle, F-16 Fighting Falcon, F-14 Tomcat, F/A-18 Hornet, a „teenager” széria gépei. Az F-111 tervezése után újrazvezték a számozást az összes repülőgépénél

¹² Nem tudom, hogy miért K betűkódot kaptak ezek, wiki szerint az orosz típusjelzés Kh angol átírata miatt.

¹³ A SAC '92-ben megszűnt és a stratégiai bombázógépek az USAF egységes szervezeti egységén belül szolgáltak tovább.

¹⁴ Lásd az F-111 csapásmérő gépről szóló írásomban.

<http://htka.hu/2010/04/11/general-dynamics-f-111-aardvark-avagy-a-rettegett-foldimalac/>

¹⁵ Magyar sajtóban leggyakrabban „lopakodó”, angolul „stealth”.

¹⁶ A Harrier az angol változat neve volt, az AV-8 a USA által gyártott variáns típusjelzése, de ettől függetlenül a Harrier nevet is használják.

(harcjárműveknél is), az egységesítés jegyében¹⁷ bár azért a '70-es évek végi F-117 itt megint kilóg a sorból, mert az sikeresen teljesen kilóg az újra indított számozásból.

- Elektronikai zavaró / elektronikai felderítő gépek (electronic warfare), **E** – EF-111A Raven, EA-6B Prowler, EC-135¹⁸
- Légtérelenőrző gépek (AWACS, airborne warning & control system), **E** – E-2 Hawkeye, E-3 Sentry, bár ide tartozik az E-8 Joint STARS. Ez az AWACS „szárazföldi verziója”, földi és vízi felszíni célokat követi figyelemmel. Újabban az AWACS kifejezés helyett az AEW&C (airborne early warning & control) kezd megszokottá válni egyes gépeknél, pl. a Saab 340 típusból kialakított légtérelenőrző gépnél.
- Légi utántöltő gépek (kerosene cargo), **KC** – KC-135 Stratotanker, KC-10 Extender
- Szállító gépek (cargo), **C** – C-130 Hercules, C-5 Galaxy, C-17 Globemaster, C-141 Starlifter

A függesztmények (fegyverek, konténerek, egyéb eszközök) jelölése is logikus, a lenti linken elérhető az egyik legnagyobb adatbázis a témában.¹⁹ Mindig egy előtag utal a fegyver alapvető kategóriájára, aztán egy számsor következik, ami a konkrét típust azonosítja. A légharc rakétáknál ez pl. AIM (air intercept missile) előtag és számozás. A típusjelzés után az altípusokat további számokkal vagy betűkkel szokás megkülönböztetni. Például az AIM-9 Sidewinder légharc rakétából az idők során létezett már B, D, E, G, H, J, L, M, N, P, S és X variáns, de még ezeknek is voltak modifikációi, például a Sidewinder M változatának egyik kései variánsa az AIM-9M-10. Az egyes változatok ráadásul időrendben nem feltétlen ABC sorrendben követték egymást.²⁰

A hagyományos szabadesésű harci része az lehet többféle is, de általában nagy erejű robbanóanyag (HE, high explosive) vagy napalm / gyújtó²¹ de léteznek egyes bombáknak páncéltörő verziói „kemény” célok, pl. betonbunkerek ellen. Sajnos ezek típusjelzése még az USA fegyveres erejében sem volt egységes a történelem során. Ilyenek például a ma használatos Mk-82, Mk-83 vagy Mk-84 bombák, de ugyanilyen szerepben használatos, hagyományos bomba volt az M117 is.

A kisebb résztölteteket tartalmazó fegyverek jelzése CBU (Cluster Bomb Unit). Ezeket kazettás vagy fürtös bombának is szokták hívni a magyar terminológiában, de az utóbbi kifejezés erősen kikopóban van. Persze itt is előfordulnak kivételek típusjelzés terén. Az Mk-20Rockeye kazettás bomba, de a típusjelzése nem erre utal, hanem hagyományos bombára, mint amilyen az Mk-82/83/84 típusok. A valóságban a résztöltetek igen sokféle kombinációban lehetnek jelen egyetlen bombán belül is akár. Ezeket betűszám(betű) kombinációval tüntetik fel. Pl.: CBU-58A, CBU-58B vagy CBU-58A/B.

Sajnos annyira nem egyszerű a helyzet, mert a bombákban levő szóró rendszereknek és a bombatestnek is van elnevezése az amerikai fegyveres erőknél, de néha egész bombára is ezt értik. A kazettás bombáknál az adott BLU adott SUU-val kombinálva kiad egy konkrét CBU-t. (Pl: The CBU-97 SUU-66/B tactical munition

¹⁷ <http://www.joebaugher.com/Fnavydesiq.html> Az 1962 Unified Designation System részénél van a történet, amikor McNamara kiakadt a teljesen logikátlan rendszertől.

¹⁸ Első karakter a specializált feladatkört mutatja, a többi része az alaptípusra utal.

¹⁹ <http://www.designation-systems.net/usmilav/jetds/an-aa2ad.html>

Az oldal tetején lehet végigmenni ABC sorrendben, a lent megnyíló oldalakon magyarázva vannak a jelölések és az oda sorolható elemek is fel vannak tüntetve.

²⁰ <http://www.designation-systems.net/dusrm/m-9.html>

http://wiki.scramble.nl/index.php/Raytheon_AIM-9_Sidewinder

²¹ incendiary

dispenser-t tartalmaz, amiben van 10 db BLU-108 töltet). A Haditengerészet viszont az Mk-82/83/84 bombákat illeti azokat (BLU-111/110/109), holott lényegében a fentiekről van szó, csak speciális tűzálló bevonattal vannak ellátva.²² Történelmi okokból ezekre is használatos az Mk-82/83/84 jelölés.

A levegő-föld (levegő-felszín)²³ rakéták az AGM (air to ground missile) előtaggal és számozással jelöltek, a célravezetésük sokféleképpen történhet. Lehet radaros, passzív infravörös, lézeres, televíziós és passzív radaros, de már GPS és kombinált vezérlésű sőt, még ennél különlegesebb TERCOM is. Ezekről a 6. fejezetben esik majd szó.

A lézerrányítású bombák rövidítése LGB (laser guided bomb), de a típusjelzésük GBU (guided bomb unit). Érdekesség, hogy a sikló bombák is GBU típusjelzéssel bírnak, de a lényegében rakéta póthajtással induló, de amúgy siklóbomba AGM-130 nem GBU típusjelzést kapott. A sikló bombák attól térnek el a rakétáktól és lézervezérlésű bombáktól, hogy a vezérsíkok a bombán nem síklapok, hanem szárnyakhoz hasonlóan profilozott szárnyakkal bírnak, amik számottevően nagyobb felhajtóerőt termelnek, ezáltal indítás után sokkal messzebbre siklanak el.

A különféle elektronikai célú konténerek jelzése AN/ALQ és számozás. Az elektronikai védelmi rendszerek, radar besugárzásjelző és zavarótöltet szórók az AN/ALE kódolással jelöltek. Az újabb GPS vezérlésű bombák is GBU kódot viselnek (JDAM család), a GPS vezérlésű siklóbomba család egyes példányai is az AGM típusjelzést viselik (JSOW program gyermekei).

Nem függesztmény, de ide sorolom a vadászgépek fedélzeti radarjainak jelölését is, ezek AN/APG előtaggal rendelkeznek, a különféle zavar zavarótölteteket szóró rendszerek jellemzően AN/ALE típusjelzéssel bírnak.

Egyes fegyverek / fegyvercsaládok a típusjelzésen kívül rendelkezhetnek hivatalosan is névvel. Az USA lézerrányítású bombái a Paveway családnév kapták, amely mára igen hosszú múlttal bír és immár negyedik generációját használják a legkorszerűbb légierők.²⁴ Egyes gépekre a sajtó vagy az üzemeltető személyzet által ráaggatott becenevek is léteznek. Az F-117 esetében a Nighthawk név csak úgy ráragadt, az A-10 típust gyakran hívják varacskos disznónak (Warthog). Nem ez a hivatalos neve, csak egyesek szerint körülbelül annyira elegáns a repülőgép, mint egy disznó.²⁵ (A hivatalos neve Thunderbolt II). Az F-16 vadászgép hivatalos neve Fighting Falcon, azonban az amerikai pilóták legalább olyan gyakran illetik Viper néven, az eredeti Falcon elnevezés használata az öreg kontinensen dívik inkább. A B-52 interkontinentális bombázót is sokszor csak „BUFF” néven emlegetik. A jelentését elég trágár, aki tudni akarja, hogy mit jelent, az járjon utána. ☺

Vannak viccesebb becenevek vagy csak olyanok, amik a gép szerepkörére utalnak, de ragadványnevet sokszor ellenfelek is adtak harceszközöknek. Az afgán mudzsahedinek a Mi-24 harci helikoptert ördögszekérnek „becézték”, de az A-10 típust hívták már „suttogó halálnak”, mert csendes hajóműveit

²² <https://goo.gl/ufh2Xq> A speciális bevonat miatt rücskös a bomba felszíne.

²³ Érdekes, hogy a szovjet levegő-föld rakéták AS rövidítést kaptak az amerikaiaktól, de a saját ugyanilyen kategóriájú fegyverek típusjelzése AGM.

²⁴ Ennek semmi köze a vadászgépek generációs besorolásához. Egyszerűen Paveway I, II, III és IV megnevezése az egyre fejlettebb változatoknak.

²⁵ Szerintem kifejezetten szép, de kinek mi tetszik...

2-3 km távolságból már nem nagyon hallani. Az F-117 típust karbantartói „Toxic Avenger” névvel is illették a mérgező festése miatt, amihez védőfelszerelés nélkül nem volt szabad közelíteni.

Az ötvenes évekig a Magyar Légierőben (talán titoktartási okokból), de minden gép kapott a típusjelzése után elnevezést, pl. az Il-10 „Párduc”, a Jak-11 „Ölyv”, a Li-2 „Teve”, a MiG-15 „Sas”, de későbbi gépek már nem rendelkeztek állat- vagy semmilyen névvel hivatalosan.

A szovjet/országi fegyverek jelölése is követi nagyjából a fenti a logikai elveket. A légi harc rakétákat típus-szám és betű jelöléssel látták el, a csapatoknál is ez a jelölésforma a használt. Amelyikből van infravörös és radaros verzió is, ott R kód van a számsor után, ez jelöli a radaros verziót és T az infravöröset. Pl. R-23R vagy R-23T. A NATO kódban a számok után alfanumerikus karakterekkel jelölik az egyes altípusokat, tehát az R-23 két eltérő verziója AA-7A és AA-7B Apex vagy az R-27 Alamo különböző típusai az R-27R és R-27ER esetén AA-10A és AA-10C. (Ugye emlékszünk még arra, hogy GRAU kódjuk a légi harc rakétáknak nincs?)

A bombáknál és rakétáknál igen nagy a variációs lehetőség és az ebből adódó kavarodás. Vannak főbb bombatípusok, de utána még egyéb rövidítésekkel különböztetnek meg speciális változatokat. A főbb bombatípusok jelzései egyben más bombák résztölteteit is jelölhetik vagy például azt, hogy rakéta póthajtásúak, ernyős fékezésűek vagy más egyedi képességgel vagy jellemzővel rendelkeznek. Következzenek a főbb szovjet/országi típusok, latin betűs majd orosz rövidítésekkel, és végül latin betűs fonetikus írásmóddal:

- FAB, ФАБ – Fugasznaja Aviacionnaja Bomba. Repülőgép fedélzeti rombolóbomba. Nagyjából az USAMk bombacsaládjának megfelelő eszközök kivéve, hogy napalm/foszfor töltetű bombák azok külön kategóriát képeznek.
- OFAB, ОФАБ – Oszkolacsznaja Fugasznaja Aviacionnaja Bomba. Repesz-romboló bomba.
- BetAB, БетАБ – Betonbojnaja Aviacionnaja Bomba. Betonromboló légibomba, kifejezetten kifutópályák ellen.
- ODAB, ОДАБ – Objemno Detoniaujuscza Aviacionnaja Bomba. Aeroszolos töltetű bomba.
- KAB, КАБ – Korrektimjemaja Aviacionnaja Bomba. Korrigált zuhanású légibomba. Ez lehet infravörös, TV, rádió parancsvezérelt vagy lézeres vezérlésű is, lényeg az, hogy precíziós.
- PTAB, ПТАБ – Protivno Tankovaja Aviacionnaja Bomba. Páncéltörő bomba.
- KMGU, КМГУ – Kontejneri Malogabaritnih Gruzov. Mini bombák/ kiskaliberű töltetek szórására alkalmas eszköz. A bombák / töltetek kiszórása után a konténer a repülőgépen marad. Lényegében a kazettás bombákhoz hasonló eszköz, csak nem egyszer használatos, és jobban variálható. Ehhez hasonló eszköz volt Tornado csapásmérőknél JP-233 vagy MW-1 konténer az angol és német gépeken.
- RBK, РБК – Razovaja Bombovaja Kaszeta; Egyszer használatos kazettás bomba, az amerikai CBU bombák orosz megfelelője.
- ZAB, ЗАБ – Zazsigatyelnaja Aviacionnaja Bomba; Gyújtótartály, gyakorlatilag napalmbomba.

Egy példa, pl. a FAB-250 UKB. 250 kg-os bomba ernyővel fékezett változata alacsonytámadáshoz. Ez az 250 kg-os bomba különleges változat, fékezett bomba, ami lemarad a géphez képest és a robbanás nem okoz kárt a hordozó gépben, az amerikai BSU bombákhoz hasonló eszköz. A lenti képeken amerikai fékezett bombák közül látható két típus, az 500 fontos kategóriában.



Baloldalt a kinyíló féklapos Mk-82 Snakeye, jobboldalt ernyővel fékezett BSU-49 bombák láthatóak

Vannak még egyéb bombák is (pl. világító, füst, mélységi, gyakorló, agitációs/propaganda/röplap szóró), de azok nem túl lényegesek. A szovjet/országi rakéták nagy része Kh-szám (H-szám vagy X-szám magyar illetve cirill ábécével) jelzéssel vannak ellátva. Ez alól kivétel pl. a Tu-22M gépek fő fegyvere a KSR-5 levegő-felszín rakéta. A szovjet/országi levegő-föld rakéták NATO kódjele „AS-szám”, a KSR-5 például AS-6 Kingfish típusjelzést és megnevezést kapta USA-NATO oldalon. Az rakéták számtalan vezérlési módot alkalmazhatnak típusváltozattól függően, aktív radar, passzív infravörös, lézeres, televíziós, „passzív radar”. Ezek a vezérlési módok később lesznek bemutatva a 6. fejezetben.

Léteznek még felderítő konténerek, amikbe különböző kamerarendszerek lehetnek elhelyezve, de nem csak a látható fény tartományában dolgozó, de infravörös vagy rádióelektronikai felderítő konténerek és eszközöket is fejlesztettek ki és alkalmaztak az idők során. Régen a klasszikus látható vagy infravörös tartományban dolgozó eszközök filmre dolgoztak, de a digitális korszak beköszöntével már közvetlenül lehet a felderítési adatokat továbbítani, film használata nélkül a digitális technológiának köszönhetően. A lézervezérlésű bombák célba juttatásához szükséges célfelderítő és megvilágító rendszer is konténerben kap helyet, ezekkel a fegyverek vezérlésénél foglalkozok majd.

Egy nagyon fontos dolog még a típusjelzések végére. Sajnos sok helyen gyakran találkozhat az ember olyan megjegyzésekkel, hogy „MiG-29 ezt és ezt tudja” és, hogy az „F-16 negyven éves” és hasonló igen sztereotíp, de **teljesen értelmetlen** kijelentésekkel.

Ezeket így **soha** nem szabad használni, mert ez egyszerűen használhatatlan ebben a formában. Alváltozat megjelölése nélkül ezek csak az alaptípusra utalnak és semmi többre. Egy '80-as években gyártott MiG-29 9.12 és egy MiG-29SzMT vagy az első F-16A Block 1 és 30 évvel későbbi Block 50+ változat képességei között hatalmas szakadék tátong annak ellenére, hogy külsőleg egy laikus számára a festést leszámítva szinte azonosnak a gépek külsőleg. Egy egyszerű példán keresztül be is mutatom, amit mindenki megért.

Amikor azt mondja valaki, hogy mondjuk a Volkswagen Golf, akkor jobb, mint egy Opel Astra akkor konkrétan mire gondol? A '70-es években gyártott Volkswagen Golf-ot veti össze egy mai Opel Astrával,

vagy fordítva vagy mindkettőből a legújabb modell? Na ugye... És ez akkor még csak az alapokra vonatkozik, mert egy autó is rendelkezik alap felszereltséggel meg extrákkal is...

Ez nem csak repülőgépekre igaz, de szinte minden fegyverrendszerre. Az M1 Abrams harckocsi²⁶ '70-es évek végi alap változata és a ma használatos M1A2 SEP, vagy az Irakban használt export és butított T-72 alap változata és a T-72BU közötti hasonlóság annyi, hogy nagyon távoli közös ősök van, de képességek terén ég és föld a különbség. A T-72BU-t az Irakban használt sokkal primitívebb T-72-esek lemeszárlása után keresztelték át T-90-re, de ennél több dologban is eltérnek egymástól. Ezért azzal érvelni, hogy a T-72 egy ócskavas, mert Irakban ez és az történt nagyon botor dolog. Ráadásul mire a szárazföldi ütközetre sor került, addigra a légierő olyan komoly pusztítást végzett az iraki erők között, hogy a harci szellem egy-két alakulatot leszámítva szinte nem is létezett, már „lejátszott meccs” volt a Sivatagi Vihar szárazföldi hadművelete. Ebből levonni bármiféle következtetést az egyéb T-72 változatok vagy a T-90 képességeire vonatkozólag egyszerűen nevetséges. (Na nem mintha a légi háború nagyon más lett volna, csak utólag állították be annak a Sivatagi Vihart, aminek, lásd az F-15-ről szóló írás idevágó részét.)²⁷

Légvédelmi rendszerek? Ugyanez a helyzet. A MIM-23 HAWK 50 évnél régebbi múltra tekint vissza és a rendszer egyes képességeinek korlátját ez meghatározza (pl. a rakéta mérete a hatótávolságot), csak éppen ma olyan harcászati elektronikával bír, amit 50 éve elképzelni sem tudtak volna. Szovjet-orosz oldalon az Sz-300 családnak is annyi és olyan eltérő képességgel bíró tagja van, hogy ez a megnevezés kb. arra elégséges, hogy az összes Sz-300 komplexumot megelőző rendszerektől megkülönböztesse – azokhoz képest tényleg egészen más dimenziót jelentett –, de másra nem. Az Sz-300PT és PMU-1 között hatalmas különbség van képességek terén.

Még „földhözragadtabb” példa szükséges? Az M-16 és AK-47 megítélésben még mindig a legelső vietnámi tapasztalatok élnek a sokak fejében, és még ma is és ez alapján jelentik ki kerek perec, hogy az M-16 egy „használatatlan műanyag vacak”, holott azóta eltelt cirka **50 év**. Mindkét gépkarabélyból azóta annyi féle változat létezik, mind égen a csillag. Természetesen a használat közben felbukkanó problémákat orvosolták az M16 és az AK47 esetében is. Mert senki ne gondolja azt, hogy lerombolhatatlan renoméja ellenére a Kalasnyikov az hibátlan volt és mai napig ugyanabban a formában gyártják, mint 50 évvel ezelőtt...

Ezekből a példákból remélhetőleg érthető, hogy miért is fontos az altípus konkrét megnevezése.

²⁶ Ez amit legtöbbször csak tanknak hívnak, de ez a korrekt megnevezésük.

²⁷ <http://htka.hu/2012/12/04/mcdonnell-douglas-f-15-eagle/> 8.2.3 fejezet.

2. Repülőgéptípusok, repülőgépek feladatköre, célpontok

2.1. Bevezető

A besorolási mizéria örületbe fogja kergetni a kedves olvasót. A gépek evolúciója, feladatköre és a pongyola szóhasználat miatt a határ egyre inkább elmosódott a kategóriák és megnevezések között. Ez a fejezet részben történeti áttekintés is, mert a zavart mára már kihalt kategóriájú gépek okozzák, de érdemes néhány szót szólni ezekről is, mert a harci repülőgépek evolúciójának szerves részét képezik. A lenti besorolás elsősorban az angolszász terminológiát követi.

2.2. Csapásmérők, vadászbombázók, bombázók és interkontinentális (hadászati)²⁸ bombázók

Ma már ritkán használatos terminológia a vadászbombázó, lévén már általánosan elterjedtek a többfeladatos vadászgépek. Az egyfeladatú szuperszonikus nem vadászgép kategóriájú gépekből egyre kevesebb van, ezért azokat gyakran pontatlanul vadászgépnek vagy bombázónak titulálják, amiből legfeljebb a második igaz, de legfeljebb csak részlegesen.

A vadászbombázó kifejezés régen azokra az egyfeladatos géptípusokra volt használatos jellemzően – de nem kizárólagosan – amik a „vadászgép méretben” valósították meg a csapásmérő / bombázó / támadó feladatkört és jellemzően a korszak csúcsvadászgépeinek maximális sebességére voltak képesek bombafegyverzet nélkül, de minimum szuperszonikus sebességre képes típusok voltak. Ilyen volt a Szu-7 a '60-as években, a Szu-24 a '70-es évektől a Szovjetunióban, az F-111 a '60-as évek végétől az amerikaiaknál, de pl. az európai Panavia Tornado is a '70-es évek végétől. A „vadászgép méret” egyébként egy igen tág fogalom, mert a cirka 9 tonna üres tömegű gépektől kezdve a 22 tonnás üres tömegű²⁹ F-111 vagy Szu-24-ig bezárólag voltak és vannak gépek ebben a kategóriában.



Balra az F-111, jobbra a Szu-7 vadászbombázók (vagy csapásmérők, ahogy tetszik).

Az egyfeladatos vadászbombázókat csapásmérőknek is szokták titulálni, de ezzel megint inkább csak a zavar nő, mert a hangsebesség alatti (szubszonikus) tartományban repülő gépekre is ez a kifejezés használatos sőt, a Szu-25 és A-10 gépek feladatköre annyira speciális, hogy azokra is külön szó van, „támadó gépek”.³⁰ Ez lényegében az angol tükör fordítás eredménye („attack”), de csatarepülőgépeknek is szokták ezeket hívni néha magyarul,³¹ ahogy a II. világháborús Il-2 Strumovikot, utalva az igen hasonló feladatkörre

²⁸ A terminológia értelmezését lásd 2.2. fejezetben.

²⁹ Üres tömeg alatt a repülőgép szerkezeti tömegét értjük úgy, hogy semmivel nincs a gép feltöltve, pilóta nélkül.

³⁰ Ami elég lökött valljuk be, mert melyik fegyverzettel ellátott gép az, ami nem támadásra alkalmas...?

³¹ Ilyen terminológiát az angol nem is ismer.

és páncélozott voltuk miatt.³² Talán úgy lehetne összefésülni elegánsan ezt, hogy minden vadászbombázó csapásmérő, de nem minden csapásmérő vadászbombázó.

Még az angol terminológia sem teljesen egyértelmű, mert ott is használatos (volt?) a „fighter bomber”, „strike fighter” és „attack” kifejezések a feladatkör leírására. A „fighter bomber” és „strike fighter” kategória gépei jellemzően szuperszonikus gépek, de furcsa módon az „attack” kategóriába sorolja néha a szubszonikus csapásmérőket is, mint pl. az A-6 Intruder vagy A-7 Corsair, pedig azok jellemzően azoktól eltérő célokat támadtak. A csapásmérő és támadó gép közötti vékony határvonal részben általuk jellemzően támadott célokban jelentkezik. Az A-10 gépeket szinte kizárólag harcjárművek leküzdésére tervezték, és bár semmi sem gátolná meg az A-6 Intrudert ilyen célok támadásában, azt jellemzően mégis statikus célpontok ellen használták. A többfeladatú vadászgépeknél azért nem szerencsés az, amikor csak pongyolán arról beszél bárki, hogy bombázók vagy bombázni is képesek, mert nem csak bombafegyverzet használatára képesek. Ezért szerencsésebb szóhasználat a csapásmérés. Persze később meg látni fogjuk, hogy az a kevés típus, ami meg anno bombázó volt, ma már szintén nem csak „bombázni” képes...

Mi a fenti enyhén zavaros agymenés lényege? Ha valaki a „csapásmérő” vagy a „vadászbombázó” terminológiát használja általánosan, akkor nagyjából a fenti képeken látható típusok által lefedett méretű és feladatkörű gépekre gondol, szubszonikus társaikkal kiegészítve, egyedül az A-10 és Szu-25 jelent külön kategóriát.³³ A később bemutatásra kerülő többfeladatos gépeknél szimplán csak a „vadászgép” terminológia a bevett, én ezt fogom használni. Az egyfeladatos típusoknál mindig kiemelem a gép feladatkörét egyértelművé téve a helyzetet.



Balra az A-6 Intruder szubszonikus csapásmérő, jobbra az A-10 Thunderbolt támadó/csatarepülőgép.

A II. világháború alatt vadászgépekkel is láttak el támadó („attack”) feladatkört, de akkor még nem ilyen kategorizálás volt, ezért az '50-es éveket megelőző időszakkal nem foglalkozom a továbbiakban. Ma már nem releváns, csak történeti szempontból érdekes ez a korszak. Akkor ami csak bombázni tudott az bombázó volt. Ez lehetett kétmotoros közepes (német He-111 vagy az amerikai A-20 Havoc) vagy stratégiai (B-17 Flying Fortress) stb. előtaggal díszítve, a lényegen nem változtatott.

³² Tudtommal semmilyen más repülőgépen nem használnak ma már páncélzatot, csak ezen a két típuson, egyetlen kivétel van a MiG-23 specializált csapásmérő változatáé (MiG-23BN) és esetleg annak leszármazottjában a MiG-27-en.

³³ http://katpol.blog.hu/2008/11/21/coin_repuloqeppek_part_1 Kiegészítve a COIN célra használt vagy tervezett gépekkel.

A vadászgép meg vadászgép volt akkor is, ha akár bombával, akár gépágyúval, akár nem irányított rakétával támadott földi célokat vagy ellenséges csapatokat, mint pl. tette a P-51 Mustang is. Támadó feladatkörre specializált típus volt az szovjet Il-2 Sturmovik, vagy pl. a Hawker Typhoon. (Az utóbbit vadászgépnek szánták, erőtlén volt ehhez, ezért használták másra az eredeti célhoz képest.) Ez a II. világháborút követő időszakra is igaz volt az '50-es évek közepéig, utána változott meg elég sok minden.

Az attack / fighter-bomber / strike elnevezési különbségek a különböző országok/haderőnemek sajátosságaiból is adódik. Attack = Navy, Fighter-bomber = USAF, Strike = Royal Air Force / Royal Navy. (Tarr Gábor kiegészítése.)

Emiatt lehet az, hogy a US Navy A-6 Intruder és A-7 Corsair gépei és USAF gépe az A-10, mind A = attack típusjelzéssel szerepelnek, pedig nem azonos feladatúak. Az első kettő inkább komoly hatótávolságú csapásmérő és bombázó, az A-6 ráadásul mindenidős/éjszakai bevetésre is alkalmas navigációs és célzó rendszerekkel. Az A-10 meg szigorúan frontkörzeti és nappali, vizuális bevetésre épült madár. (Molnár László kiegészítése)

A II. Világháború és az azt követő átmeneti időszak klasszikus közepes szubszonikus bombázó gépei egy idő után teljesen eltűntek gyakorlatilag minden ország arzenáljából. Ma már csak a stratégiai bombázókat és nagy hatósugarú haditengerészeti csapásmérőket hívják bombázónak, amik részben ezek leszármazottai. Közepes bombázó volt például az amerikai B-45 Tornado és a szovjet IL-28 Beagle. Ennek a kategóriának a felső végét jelentette kb. a Tu-16 Badger, de ez már abban is eltért az előző két példaként felhozott típustól, hogy nyílazott szárnyú volt, emiatt gyorsabb is volt. A maguk korában ezek a bombázók sokkal nehezebbek voltak, mint az akkori vadászgépek, de azoknál mégis lassabbak, emiatt voltak bombázók, de méretükből és hatósugaruknál fogva nem a stratégiai bombázó kategóriába tartoztak.

A későbbi hasonló tömegű F-111 akkor miért is vadászbombázó és nem bombázó? Bár a korábbi bombázó gépek üres tömegével azonos kategória volt, de ettől a **régi gépek** még nem lettek vadászbombázók hiszen lassúak voltak, és az F-111 sem volt bombázó, hiszen azért a **kortárs** B-52 stratégiai bombázóval nem volt egy kategória, sem sebességben, sem méretben, sem tömegben, sem hatósugarban. Remélhetőleg így már érthető, hogy a „bomber” kategória mit jelent. Ez a megnevezés a II. Világháború öröksége, ezért az '50-es évek nagy gépei is ezt a besorolást kapták és használatos maradt annak ellenére is, amikor már lényegesen többre voltak képesek ezek a hosszú ideig szolgáló gépek, mint pusztán bombafegyverzet használatára.



Balra a B-45 Tornado, jobbra az IL-28. Ezek az '40-es végén megjelent átmeneti bombázó gépek. A nagyobb sebességhez szükséges nyílazott szárnyú aerodinamikai kialakítás nélkül.

Az IL-28 – pontosabban annak kínai másolata, a H-5 – ma egy országban teljesít aktív szolgálatot nagyobb mennyiségben, ez Észak-Korea. (Lehet, hogy még akad papíron néhány repülő képes darab afrikai

országokban, de ezek mennyisége nem oszt, nem szoroz...) A múzeumba való gép utolsó túlélője, az '50-es évek elejéig tervezett közepes bombázóknak. A másik a Tu-16, melynek kínai másolata a H-6 típusjelzéssel igen sokáig gyártásban maradt, de a '90-es évek modernizációs törekvései után egyre kevésbé lehet klasszikus bombázóként tekinteni rá. Mára inkább már csak nagy hatósugarú atomfegyver hordozóként jön számításba – és azt sem feltétlen bomba formájában juttatná célba – a legújabb változatai haditengerészeti- vagy szárazföldi célok ellen használatos „robotrepülőgépekkel” / „cirkálórakétákkal” vannak felszerelve már.³⁴ A Szovjetunió is csak ilyen harci változatokat tartott rendszerben, a specializált tanker, elektronikai zavaró változatai mellett, de a '90-es évek elején ezek is elbúcsúztak a szolgálatból.

Ma a „bomber” kategóriát a kevés észak-koreai H-5 és kínai H-6 gépeket leszámítva kizárólag az interkontinentális stratégiai (hadászati) bombázó gépek jelentik, annak ellenére, hogy a hagyományos bombafegyverzet tömeges bevetésével már nemigen operálnak, legfeljebb demonstrációs céllal nyílt napon a sajtónak és a járatlan civileknek, mert látványos.³⁵ (A gravitációs nukleáris bombák már régen ódivatúnak minősülnek, de azért még rendszerben tart legalább egy ilyen típust az USA, a B-61-et.)

Az amerikai és orosz gépeken is rendelkezésre áll a nagy hatótávolságú „cirkálórakéta” akár szárazföldi, akár haditengerészeti célpontok ellen, ilyen például a légi indítású Tomahawk (AGM-109) változat, az AGM-86³⁶ és a legújabb JASSM³⁷ az amerikai repülőgépeken. Az orosz gépeken ilyenek például a Kh-55/Kh-555.³⁸ A precíziós bombafegyverzetet a GPS vezérlésű bombák jelentik (JDAM család), sőt, még a vadászgépeken megszokott lézeres célmegjelölő konténert is rendszeresítették a B-1B és B-52H típuson, ezáltal a lézervezérlésű bombák használatára is képessé váltak. Az orosz gépeken a GLONASS rendszer³⁹ nem teljes kiépítettsége illetve forráshiány miatt csak a „cirkálórakéták” (ezek is a '80-as évek típusai vagy azok közvetlen leszármazottja) és a hagyományos bombafegyverzet áll rendelkezésre még 2016 magasságában is, a precíziós bomba fegyverzet még nem, vagy legalábbis elterjedtségében közelében sincs az amerikai / nyugat-európai szintnek.

Az interkontinentális (hadászati) bombázók az amerikai B-1B, B-2, B-52, az orosz Tu-95/142 (haditengerészeti gép) és Tu-160. Ez esetben a példák le is fedik az összes jelenleg is szolgálatot teljesítő típust. A Tu-22M Backfire-t is itt említem meg, annak ellenére, hogy az interkontinentális kategóriától elmarad hatósugár tekintetében, ahogy a Tu-16 is. Mivel a legnagyobb vadászbombázókhoz (Szu-24, Szu-34) vagy többfeladatos szuperszonikus vadászgéphez képest (F-15E vagy Szu-30MK változatok) számottevően nagyobb tömegű fegyverzettel és hatósugárral rendelkezik, azoktól eltér. Lényegében a régi Tu-16 kategória a mai méretű gépek között. Interkontinentális kategóriához kicsi, de minden más géphez képest meg sokkal méretesebb. Lényegében egy kategória egyedüli tagjának tekinthető ma már, főleg a szuperszonikus képességével együtt (Legalábbis szerintem.) Ettől függetlenül egyesek interkontinentálisnak tekintik, mert elvi szinten a légi tankolásra alkalmassá tevő eszközök visszaépítésével – ezeket a fegyverkorlátozási egyezmények miatt távolították el – elvi szinten lehet vele interkontinentális léptékben is operálni. (Az persze más kérdés, hogy a személyzet mennyi idő alatt sajátítaná el a levegőben történő üzemanyag felvételt...)

³⁴ cruise missile. Igen pontatlan, de bevett terminológia sajnos, erre még visszatérek később a fegyverek vezérlésénél.

³⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=yj88woDXaHI>

³⁶ <http://fas.org/man/dod-101/sys/smart/aqm-86c.htm>

³⁷ <http://www.defenseindustrydaily.com/aqm-158-jassm-lockheeds-family-of-stealthy-cruise-missiles-014343/>

³⁸ http://defense-update.com/20130706_russian_cruise_missiles.html#.VXhFMPntlBc

³⁹ Az amerikai GPS-nek megfelelő orosz műholdas navigációs rendszer.



Balra a B-52, jobbra a Tu-22M Backfire. A B-52 ilyen jellegű szőnyegbombázást élesben nemigen végez, ezen túllépett már a technológiai fejlődés. Jobb oldalt a Tu-22M két Kh-22 (AS-6 Kingfish) hajók ellen használatos nagy hatótávolságú szuperszonikus rakétát hordoz.

Az Egyesült Államokat és Oroszországot leszámítva senki nem rendelkezik valódi, interkontinentális stratégiai bombázó gépekkel, a kínai H-6 legfeljebb regionális szinten számít stratégiai fegyverrendszernek. A Tu-22M és Tu-160 szuperszonikus típusok és bár a B-1B elvileg képes elérni a M1,2 sebességet ezt lényegében nem használják ki és szubszonikus típusként üzemel. A csupaszárny kialakítású B-2 jelenleg az egyetlen alacsony észlelhetőségű (stealth / „lopakodó”, lásd később) bombázó.

Az összes típus közös jellemzője, hogy nem éppen mai gyerekek. A B-52 első változatai a '50-es évek elején álltak szolgálatba, de a most repülő B-52H változatok legutolsó példányait is 1962 táján gyártották le. Persze folyamatosan korszerűsítették az elektronikát és a fegyverzetet, de a gép egyes részei és az alkalmazott technika régi alapokon nyugszik. Ilyen például a mai szemmel rendkívül gazdaságtalan és alacsony teljesítményű hajtóműveik. A Tu-95 első példányai is az '50-es évek végén / közepén álltak szolgálatba, a ma még repülő gépek újabb gyártásúak, de ezek átlagéletkora is bőven 30 év felett van. A B-1B a '80-as évek közepén állt szolgálatba a kevés Tu-160 ezt követően a '80-as évek végén és a '90-es évek elején. A B-2 típus a legfiatalabb, de ezek utolsó példányát is 2000 táján szállították le. Olyan kevés készült belőle, hogy még a prototípusból is bevethető szériagépet csináltak végül.

Miért tartanak rendszerben a mai napig bombázó gépeket akkor, amikor már régóta a szárazföldi- és tengeralattjárókról indított interkontinentális ballisztikus rakéták jelentik a fő nukleáris ütőerőt? Nos azért, mert ezek nem visszahívható fegyverek. Onnantól fogva, hogy egy ballisztikus rakéta elindult nem lehetséges azokat leállítani, ellenben a bombázó gépek az utolsó pillanatig visszahívhatóak, ameddig útjára nem indítják a fegyvereiket. A B-52H flotta bár képes atomfegyver hordozására, de valójában ma ez kis túlzással már csak huszadrangú feladata. A B-1B gépeket a hidegháború vége után átalakították és már nincs szerepük a nukleáris elrettentésben. Nagyjából ez igaz a megmaradó orosz bombázókra is, bár azok hagyományos fegyverzettel meglévő képességei (néha messze) elmaradnak az amerikai bombázókétól. A másik ok az, hogy hagyományos, nem nukleáris fegyverzettel is elképesztő csapásmérő erőt és tüzerő koncentrációt lehet ezekkel elérni, a manőverező robotrepülőgépeket hatalmas távolságra és mennyiségben képesek eljuttatni és egy időben indítani azokat. Néhány ilyen gép akár félszáz ilyen eszközt is útjára engedhet. Persze ez az igazi „nehézfűűk” terepe, erre lényegében csak az USA, Oroszország és regionális szinten Kína képes.

Nem két fillér ilyen kategóriájú gépeket lecserélni, ezért ezek nagyon sokáig fognak még szolgálni jelen állás szerint. Az, hogy egyáltalán ekkora mennyiségben léteznek, az csakis a hidegháborúnak köszönhető.

2.3. Vadászgépek, többfeladatos vadászgépek

Térjünk vissza az írás (talán) fő témájához a vadászgépekhez. Egészen a '70-es évek elejéig a vadászgép méretű harci repülőgépek egy adott célra voltak tervezve, tehát csak egyetlen célra voltak igazán alkalmasak, arra az egy feladatkörre voltak kihegyezve. Felderítésre, vadász feladatokra, csapásmérésre vagy stratégiai célok támadására különféle géptípusok voltak tervezve és rendszeresítve, de ezek lehetettek azonos fő típus specializált változatai. Ez nem jelenti azt, hogy másra nem voltak használhatóak, csak annak ésszerűsége erősen megkérdőjelezhető volt, inkább csak elméleti lehetőség volt. Az egyfeladatos és többfeladatos gépek közötti különbséget néhány konkrét géptípuson keresztül kerül bemutatásra.

A bombázóknál fel sem merül a többfeladatúság, minimális mértékben voltak képesek rá, ilyennek tekinthető, pl. a B-52 akna telepítési képessége, de ezt erős túlzás többfeladatúságnak hívni. Alig tekinthető eltérésnek az, hogy éppen bombát vagy aknát dobnak ki a bombatérből ahhoz képest, hogy egy vadászgép képes légiharcot vívni ellenséges gépekkel (akár azonos vagy jobb színvonalon is), csapást mérni szükség esetén megerősített betonfedezéktől, a harckocsiig vagy akár hajókig bezárólag bármi ellen és adott esetben dedikáltan alkalmas a légvédelmi rendszerek elleni harcra is.

Egyfeladatos vadászgép volt pl. F-100 Super Sabre vagy MiG-21 és MiG-23 különféle vadászgép változatai. Természetesen ezekre is lehetett csapásmérő fegyverzetet függeszteni (nem irányított bombát és rakétákat), de azokat olyan hatásokkal voltak képesek használni, hogy ennek értelme erősen megkérdőjelezhető volt egy idő után és adott környezetben a túlélőképességet is szem előtt tartva. Csapásmérő fegyverzettel a repülési teljesítmény sokkal erősebben romlik, mint légiharc-fegyverzettel, tehát ez rontotta a gépek hatósugarát is, a kisebb vadászgépeknél ez még nagyobb probléma volt. (Ennek kicsit bővebb magyarázata az aerodinamikával és repülési teljesítménnyel foglalkozó fejezetben lesz kifejtve.)

Mivel eredetileg nem erre tervezték őket és csak másodlagosan szánták ezt nekik – vagy még úgy sem és csak utólag tukmálták rájuk a feladatot – ezért a fegyverek célba juttatásának pontossága nem mindig volt azonos a dedikált csapásmérő gépekével, de a későbbi dedikált csapásmérő gépekkel összevetve már egészen biztosan alul maradtak minőség terén. Ezért is nem hívja ezeket az ember valódi többfeladatos vadászgépeknek, de később látni fogjuk, hogy egy gép kategorizálását még az is képes megváltoztatni, hogy mire használják. Ez alól persze kivételek, ha atomfegyverrel látják el a feladatot, akkor a pontosságuk bőven megfelelő, de totális atomháborút leszámítva ez a képesség használhatatlan.⁴⁰

Kicsit fals példával. Egy kisteherautóval is lehet elszállítani fél tonna dinnyét vagy bármi más terhet, és egy Opel Astrával is, ha elfér benne szétdobva. Azért az ember logikusan gondolkodva mégis a kisteherautóra szavaz teher fuvarozáskor, személy fuvarozáskor meg az Opelre és nem a kisteherautó teher terére vagy platójára, még ha annak nagyobb a belső tere és / vagy több ember elfér azokon. Csak hát annak komfort és biztonsági fokozata...

Az 1960-as évekig a vadászgépek többsége képes volt földi célpontok támadására is légibombákkal vagy irányítatlan rakétákkal, de ez alól kivételek voltak a szovjet és az amerikai honi légvédelem vadászgépei, amelynek gépei dedikáltan csak légi célok ellen készültek. A vadászgépek és dedikált csapásmérők között inkább csak repülési teljesítményben és hatósugárban, tehát méretben volt eltérés, elég csak ránézni a MiG-21-re és a Szu-7-re. Az 1960-as évektől kezdve (valahol az F-4 Phantom II típussal kezdve) viszont egyre inkább előtérbe került, hogy a vadászgépek egyaránt képesek legyenek földi és légi célpontok ellen hatásosan harcolni, ez lett a „többfeladatos” (multirole) terminológiával leírt képesség. Az ilyen gépek földi

⁴⁰<http://szextant.blogspot.hu/2014/10/141-bulgaria-nuklearis-csapasmero.html>

célpontok ellen közel ugyanolyan hatásosak, mint a célirányos földi célokat támadó gépek (mint a Szu-7 vagy például A-4 Skyhawk vagy A-7 Corsair II), de ellenséges vadászgépek elleni harcban sem maradnak alul.

A 4. generációs vadászgépek megjelenésével ez a terminológia még hangsúlyosabb lett, a '80-as évek végétől már olyan képességek jelentek meg ezeken a gépek, ami nemcsak a nappali, jó időben használható csapásmérőkkel volt azonos, de a király kategóriát jelentő igen specializált gépek képességeit is elérhették sőt, helyenként túl is szárnyalták. Ilyen például az F-15E és F-16C/D Block 40/42 gépek precíziós csapásmérő képessége lézervezérlésű bombákkal a LANTIRN rendszerrel, az ilyen precíziós csapásmérő képesség addig kizárólag az F-111F számára volt lehetséges az Légierőn belül. A Haditengerészetnél az A-6E TRAM gépek rendelkeztek ehhez szükséges eszközökkel és fegyverzettel.

Ezen egyfeladatoság alól első kivételnek tekinthető típus talán az F-4 Phantom II volt, bár sokoldalúságban azért nem volt egy szinten a későbbi 4. vagy 4+ generációs vadászgépekkel. Ennek ellenére volt az első olyan vadászgép, amit szívбай nélkül is lehetett csapásmérő feladatkörben használni számottevő levegő-föld fegyverzetrel, de egyben a korszak csúcvadászgépe is volt, megvolt a megfelelő repülési teljesítménye ehhez. Korának legsokoldalúbb gépe lett és több országban, kisebb vagy nagyon komoly mértékben korszerűsítve még a 2000-es években is első vonalbeli szolgálatot adott.⁴¹ Ez persze nem jelentette azt, hogy a csapásmérő képessége csúscategóriás volt, nem rendelkezett az A-6 Intruder (DIANE rendszerrel) vagy az F-111 gépek „vakbombázó” képességével,⁴² de „jó idős” csapásmérőként elérte azok szintjét. (Azonos korszakban szolgáló változatok összehasonlítása történt itt meg.) Ellenben ezek a dedikált csapásmérők nem rendelkeztek semmilyen légi harc képességgel – az F-111-en levő szökőévenként hordozott AIM-9P-t ne tekintsük már annak, mert az több, mint költői túlzás lenne –, ezért volt sokoldalúbb hozzájuk képest az F-4 Phantom II annak ellenére, hogy egyes területeken a képességeinek maximuma alacsonyabban volt.⁴³

Az erősen specializált feladatkörök betöltésére ismét csak kiváló példa az F-4 Phantom II. Az RF-4 változat csak (fotó-)felderítő bevetésre volt alkalmas, a gépen végzett átalakításoknak köszönhetően, a felderítő rendszerek a gép orr részében voltak elhelyezhetőek. A típus a módosításnak köszönhetően az adott feladatkörben hatékonyabb volt, mintha csak konténerrel „rátukmálva” látta volna el a feladatot az alapváltozat, a légellenállása így sokkal kisebb volt. Nagy magasságban repülve a legveszélyesebb zónában számottevően hosszabb ideig volt képes akár szuperszonikus sebességet tartani.

Az F-4 egy másik specializált változata az F-4G Wild Weasel volt, amit kifejezetten az ellenséges radarvezérlésű légvédelmi rakéta-rendszerek ellen fejlesztettek ki. Bár továbbra is képes volt légi harc és hagyományos csapásmérő fegyverek hordozására is a típus. Ettől függetlenül a légi harc rakéták már csak önvédelmi célokra maradtak meg a gépen, úgy mond „végszükség esetére”, a gép hagyományos csapásmérő-képességét sem használták ki többé a szó klasszikus értelmében az átalakítás után. A sokféle alváltozat mutatja, hogy mennyire sikeres alaptípus (platform) volt az F-4 Phantom II, de a korszak színvonala még szükségessé tette a specializált típusváltozatok kifejlesztését egyes esetekben.

⁴¹ Gondolok itt a német F-4F ICE és modernizált görög és török gépekre, az iráni F-4 változatok képességei valószínűleg azon a szinten vannak, mint amikor beszerezték őket. A német F-4 Phantom II gépek 2013-ban búcsúztak el az aktív szolgálattól.

<http://iho.hu/hir/fantom-bucusu-a-nemeteknel-130701>

⁴² <https://www.intruderassociation.org/history.html>

<http://htka.hu/2010/04/11/general-dynamics-f-111-aardvark-avaagy-a-rettegett-foldimalac/>

⁴³ Az F-111 gépek elméletileg hordozhattak két darab kis hatótávolságú AIM-9 légi harc rakétát, de ennek sikeres alkalmazására az esély közelített szinte a nullához, nem is nagyon hordozták ezeket.



Egy F-4G Phantom II. Első pillantásra nem tér el az átlagos F-4 Phantom II-től, de az orr alatt levő érzékelők egyedi elhelyezése, a gépágyú hiánya és a szárnyak alatt hordozott fegyverzet igen könnyen felismerhetővé teszik. A képen egyébként ritkán látott fegyverzet függesztéssel látható, AGM-78 és AGM-45 rakétákkal.

Később a specifikus feladatok a gépekre rakható konténerekkel is elérhetővé váltak, nem volt szükséges egy teljesen új alváltozat kifejlesztése a 4. generációs vadászgépeknél. Természetesen az új eszközök integrációja és azok függesztése nem minden esetben kompromisszumok nélküli dolog és egyáltalán nem filléres mulatság, de még mindig kifizetődőbb, mint számtalan specializált egyfeladatos típus párhuzamos üzemeltetése. A fenti példában levő F-4G szinte semmire sem jó, ha korszerű vadászból van hiány és nem alkalmas precíziós csapásmérésre sem, ha éppen arra lenne igény. Ellenben egy mai korszerű vadászgép, például egy F-16C Block 52 hordozhatja a két fenti feladathoz szükséges konténert és fegyverzetet (akár együtt is), és vadászgépként is tökéletesen megállja a helyét amikor nem csapásmérő fegyverzettel leterhelten repül. Nem szükséges három különböző típust a hozzá való személyzettel és infrastruktúrával rendszerben tartani, rugalmasan alkalmazható.

Az F-4 Phantom II minden idők egyik legsikeresebb típus családja, több mint 5000 darabot gyártottak különféle változataiból. Csak a MiG-21 különféle változataiból készült ennél több a superszonikus gépek közül (jóval egyszerűbb és olcsóbb volt a MiG-21.) Ez volt az első vadászgép, amit az USA mindhárom haderőne (USAF, US Navy, USMC)⁴⁴ is rendszeresített. Bár eredetileg a US Navy számára tervezték repülőgép hordozóra, de olyan kiváló paraméterekkel rendelkezett, hogy az akkor szolgálatban álló összes szárazföldi bázisú vadászgépnél nagyobb teljesítményű volt. Bár az USAF eleinte tiltakozott a rendszeresítése ellen – a haderőnemek közötti rivalizálás félelmetesen ostoba történésekhez vezetett nem csak egy országban a történelemben –, ironikus módon végül a legnagyobb alkalmazója lett. Még exportváltozatok nélkül is sokkal több „szárazföldi” F-4 Phantom II változat került legyártásra, mint haditengerészeti változat.

A '70-es évektől kezdve néhány vadászgépet leszámítva nyugaton véget ért a fent említett „egyfeladatos” felfogás, vagy legalábbis ez volt az alapvető megközelítés, amit vagy sikerült megvalósítani vagy nem. (Az „eurokacsa” gépek, a Gripen, Rafale és Eurofighter Typhoon gyökerei a '80-as évekre tehetőek, de az amerikai gépekhez képest sokkal később álltak rendszerbe, lásd később). Ma már gyakorlatilag minden komoly többfeladatos (multirole) vadászgéptől elvárás a precíziós csapásmérő-képesség, bár ennek a kitételnek a megvalósítása több esetben finoman szólva döcögősen megy / ment (főleg az európai típusoknál), a vadász feladatkör továbbra is hangsúlyosabb volt, mint a másik, főleg a forráshiánynak köszönhetően. De lássuk, hogy hogyan is kezdődött ez a történet.

A vadászgépeknek tehát univerzálisaknak, azaz többfeladatúnak (multirole) kellett lenniük. Ez azt jelentette, hogy klasszikus vadászgépként és legalább nem precíziós csapásmérőként helyt kellett

⁴⁴ A továbbiakban nagy kezdőbetűvel „Légierő”, a „Haditengerészet” és „Tengerészgyalogság” abban az esetben, amikor az USA haderőneiről van szó.

állniuk, közvetlen légi támogatásra is képesnek kellett lenniük bizonyos korlátozásokkal.⁴⁵ Tehát ezek a kor szintjén többfeladatos gépek voltak, azonban a csapásmérő képességük nem volt mérhető egy éjszakai vagy rossz idő „vakbombázásra” is képes F-111D, vagy akár megfelelő időjárási viszonyok között lézervezérlésű bombával precíziós csapásmérésre is alkalmas F-111F-hez. Jó látási viszonyok között várták el köztük a csapásmérő feladatkörben a domborítást jellemzően, de mára a csúcskategóriában az elvárás ennél magasabb a többfeladatúságban.

A '70-es években jelent meg a 4. generációs vadászgépek első (valódi) képviselője az F-15 Eagle,⁴⁶ amit egy évtizeden belül még két típus követett. A vietnámi tapasztalatoknak megfelelően tervezték meg az F-15-öt. Elsődlegesen a USAF csúcsvadászának szánták, kiemelt fontosságú volt az F-4 Phantom II típust messze túlszárnyaló manőverező légiharc teljesítmény, de a látóhatáron túli légiharc⁴⁷ képességek terén is királykategóriásnak kellett lennie. Bár az USAF és a legtöbb alkalmazó mai napig egyfeladatos vadászgépként használja az A/B/C/D és azok export változatait, az Eagle alaptípusa is képes volt szabad esésű nem precíziós csapásmérésre nem irányított bombákkal –sőt konténerrel GBU-8 használatára is képes volt –, viszont csak másodlagosan kellett csapásmérő feladatra alkalmasnak lennie. (Izraelt leszámítva soha senki nem használta ezen változatokat csapásmérésre.)⁴⁸

Itt jön be korábban említett dolog, hogy egy gép besorolását az is befolyásolja, hogy mire használják. Az F-15 alap változatait gyakorlatilag egyfeladatos vadászgépként kezeli a legtöbb forrás (air superiority fighter), holott a '70-es évek szintjén az akkori elvárások szerint egy igen potens csapásmérő képességgel rendelkezett. Az akkori A-7 Corsair II dedikált csapásmérővel legalább azonos szintű csapásmérő avionikával rendelkezett. Mivel azonban az első néhány pilótát leszámítva soha senkit nem képeztek ki erre és csak vadász feladatokra használták, emiatt meg mindenki így kezelte a gépet, holott technikailag sokkal többre (volt) képes.



Balra az F-15 Eagle, jobbra az F-16 Falcon. (Alváltozat megjelölés nélkül.)

Az F-15 koncepciójának sikere után született meg a könnyű vadászgép ötlete, ami végül a Könnyűvadász programhoz vezetett (Lightweight Fighter program). A könnyűvadász program győztese az YF-16 volt, ami az YF-17-et győzte le.⁴⁹ Az YF-17⁵⁰ számos paraméterben jobb volt, mint az YF-16, de a Légierőnek az YF-16-os

⁴⁵ CAS –close air support

⁴⁶ A legtöbb forrás 4. generációsként kezeli az F-14 Tomcat típust, pedig szerintem egyáltalán nem volt az. Erre a generációs besorolásnál visszatérek majd. Ha valaki nem ért egyet, akkor adjon kettes sorszámot az F-15-nek.

⁴⁷ BVR – beyond visual range

⁴⁸ A „not a pound for air to ground” szlogen tehát jól hangzik, de nem igaz az F-15-re. Egyesek ezt próbálták a gép tervezése során elérni, hogy ne áldozzanak semmit a csapásmérő képesség megteremtésére, így a gép olcsóbb és könnyebb lehetett volna. Tekintve, hogy gyakorlatilag soha ki nem használ képességről van szó utólagos bölcsesség kényelmével belátható, hogy igazuk volt. <http://htka.hu/2012/12/04/mcdonnell-douglas-f-15-eagle/>

⁴⁹ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/YF-16_and_YF-17_in_flight.jpg

„tömörsege” és kompaktsága vonzóbb volt ahogy az is, hogy a hajtóműve már használatban volt az F-15-ösön, még ha épp a gyermekbetegségekkel teli időszakát élte is.⁵¹ Az YF-17-es YJ-101-es hajtóműve új dizájn volt, emellett rögtön két hajtóműről beszélhetünk, amivel szemben lehettek bizalmatlanok a döntnökök, már csak az ár aspektusából is. Kicsit bővebben a történetet a lenti linken⁵²

Az F-16-ra azért volt szükség, mert az F-15 méregdrága volt a látótávolságon túli légi harc képessége (BVR)⁵³ és kéthajtóműves volta miatt. A Légierő (egyres) teoretikusai szerint ideálisabb volt F-16 / F-15 párossal megteremteni a megfelelő szintű légi harc kapacitást kb. 2:1 arányban az olcsóbb gép javára, mint tisztán F-15-re alapozni. Az F-16-nak manőverező légi harcra kihegyezett vadászgépként képesnek kellett lennie csapásmérésre másodlagosan az F-15-höz hasonlóan, de látóhatáron túli légi harc fegyverzete nem volt.

Az F-16 egy jóval kisebb egyhajtóműves gép volt (ugyanazt a hajtóművet használta, mint az F-15A), tervezésekor szinte minden szempontból a manőverező légi harcra történő alkalmasság szerint tervezték meg a gépet. A gépet annyira könnyűre tervezték, amennyire csak lehetett az ésszerűség határán belül pl. kevesebb titán alkalmazásával, ezzel lett olcsóbb. Ironikus módon az F-16 mégis egy csapásmérő bevetéssel szerzett hírnevet, még 1981-ben. Izrael F-16A gépekkel rombolta le Bagdad közelében az épülő iraki atomerőművet. Az 5. arab-izraeli háborúban (Békét Galileának hadművelet, 1982) már vadászgépként is domboríthatott. Elsődlegesen itt is csapásmérőként használta az Izraeli Légierő, de a bombateher leoldása után a szír gépek ellen számtalan légi győzelmet értek el velük. Az F-16 típuscsapád a legsikeresebb 4. generációs vadászgépnek tekinthető a továbbfejlesztéseknek köszönhetően, a szolgálati idejét, az alkalmazó országok számát és a legyártott darabszámot nézve.



Balra az F/A-18 Hornet, jobbra az előd, az YF-17 Cobra.

A fent említett YF-17 nem tűnt el nyom nélkül a történelem süllyesztőjében, annak áttervezésével a Haditengerészet igényei szerint született meg az F/A-18 Hornet, a 4. generációs amerikai gépek triójának utolsó tagja. (Amennyiben nem számítjuk ide a Super Hornet típust.) Miután a Légierő már rendelkezett az F-15 és F-16 párossal, ők sem maradhattak ki a „tutiból”, nekik is szükségük volt egy valódi többfeladatú gépre. A sztereotípiákkal ellentétben nem igazán acélos repülési teljesítménnyel bíró F-14A Tomcat mellé vagy helyett szükség volt egy valódi többfeladatú gépre, ami vadászgépként is bevethető, aminek nem feladata a flotta védelme. (Az F-14B változat a '80-as években új digitális vezérlésű GE F110 hajtóműve sokat javított a helyzeten, de az F-15/F-16-hoz képest még mindig elmaradt teljesítményben.)

⁵⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=dw8HVjOjR2E>

⁵¹ <http://htka.hu/2012/12/04/mcdonnell-douglas-f-15-eagle/Lásd az 5.3. fejezetben.>

⁵² <http://forum.htka.hu/threads/mcdonell-douglas-boeing-f-a-18-hornet-f-a-18e-f-super-hornet.141/page-12#post-260542>

⁵³ Beyond Visual Range

Mindhárom gép – ezeket szokták a „tinédzser-széria” tagjainak is hívni a típusjelzésük miatt bár egyesek az F-14-et is ide sorolják – közös jellemzője volt, hogy a vietnámi tapasztalatoknak megfelelően manőverező légiharc képességüket fejlesztették elsősorban, de a digitális technika és az egyre nagyobb teljesítményű és kisebb méretű számítógépekkel egyéb területen is felülmúlták a korábbi típusokat.

Mivel ezek sikeres típusok voltak egyike sem kerülhette el a továbbfejlesztést, nagyon hosszú ideig gyártásban maradtak az egyre korszerűbb változataik. Az F-15 vadász-változatának továbbgondolásával és áttervezésével született meg a '80-as évek közepén/végén F-15E Strike Eagle, ami az F-111 váltótípusa volt. Ez megtartotta a vadász változat légiharc képességét, a repülési teljesítmény romlását leszámítva, ellenben képes volt precíziós csapásérésre az F-111 gépekhez hasonlóan, csak éppen magasabb szinten.

F-16 feladatköre és képességei is később lettek kibővítvé. Eleinte csak a NATO univerzális könnyű vadászgépének szánták, de mára már a vadászrepülőgépek igazi „svájci bicskája”. A F-16C Block 25 változattól⁵⁴ kezdve kezdték igazi csapásmérővé formálni.⁵⁵ Ekkor kapta meg a szintetikus apertúrájú levegő-föld üzemmódot,⁵⁶ amivel a dedikált egyfeladatos csapásmérőkhöz hasonló éjszakai csapásmérő képességet kapott. A radar levegő-levegő üzemmódja is bővült, ezen felül ez a változat rendelkezett azzal a kabin-elrendezéssel, ami gyakorlatilag általánossá vált a mai 4. generációs vadászgépeken, mind ennek leszármazottjának tekinthető.⁵⁷

A Block 25 változattól kezdve a gépeket felkészítették az akkor még fejlesztés alatt álló AIM-120 AMRAAM légiharc rakéta alkalmazására, ami a '90-es évek elejétől alapjaiban változtatta meg a légiharcot. Már nem csak közeli, de látótávolságon túli légiharcra is alkalmassá vált az AIM-120 AMRAAM légiharc rakétával. Addig kevés kivételtől eltekintve (F-16 Block 15 ADF) csak az AIM-9 Sidewinder típuscsalád különféle változatai alkották a gépágyú mellett a légiharc fegyverzetet.



A Block 40/42 változattól a típus kezdve képessé vált precíziós csapásmérésre. Kezdetben a LANTIRN⁵⁸ rendszer lézeres célmegjelölő konténerével (AN/AAQ-14) és lézer vezérlésű bombákkal, de azóta már a lézeres célmegjelölő konténerek három generációja is rendelkezésre áll a típus számára (AN/AAQ-28 LITENING és AN/AAQ-33, Sniper). A Block 40/42 változat a többitől eltérő különleges HUD-ja (lásd balra) lehetővé tette, hogy a LANTIRN rendszer FLIR konténere által készített videó kép megjeleníthető legyen azon és nem csak a többfunkciós kijelzőkön. A Block 50/52 változat speciális konténerrel (AN/ASQ-213 HARM Targeting Systems) képes SEAD⁵⁹ (légvédelmi eszközök elleni harc) feladatkör ellátására, azonban mindemellett precíziós csapásmérő képességgel is felruházható, szintén konténerekkel, de ezt jellemzően a Block 40/42 gépek látják el az USAF flottájában.

⁵⁴ http://www.f-16.net/f-16_versions.html

⁵⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=BCq7Rip3emU>

⁵⁶ Ennek ismertetését lásd a 4.1.1. fejezetben.

⁵⁷ http://www.stclairphoto-imaing.com/360/aircraft/F16-Cockpit/F16_swf.html

⁵⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=OWsebiYf8YI>

⁵⁹ suppression of enemy air defenses

A 4. generációs vadászok között a légvédelmi rendszerek elleni harc feladatköre még mindig egy külön kategória, legmagasabb szinten csak a géppark kis része képes rá, egyes országok és géptípusok esetén ez nem is áll rendelkezésre, mert annyira drága képesség.

Az F/A-18 Hornet is az F-16-hoz hasonló képesség bővülésen esett át, de ezen felül az alap változat némileg újragondolásával született meg a F/A-18E/F Super Hornet a '90-es években. A gép külsőleg igen hasonló az elődhez, de kb. 25%-kal nagyobb és természetesen a korszaknak megfelelő fedélzeti elektronikával és műszaki megoldásokkal rendelkezett. Alapvetően az öregedő Hornet és F-14 gépek leváltására szánták.

Látható, hogy sikeres és kellően nagy teljesítményű platformok használatával számottevő képességnövelés érhető el, amennyiben a megfelelő harcászati elektronikát biztosítják a hozzájuk való fegyverzettel. Ezt a mikroelektronika brutális fejlődése tette lehetővé, egyre kisebb térfogatba és kisebb tömeggel sikerült egyre több képességet belezsúfolni egy eszközbe, és ezt sokszor fajlagosan még olcsóbban is, mint a régebbi gépek esetén.

A fenti többfeladatúság alól legalább részlegesen kivételnek számít az F-22 Raptor, amit eredetileg egyfeladatos vadászgépnek szántak. Az ATF program⁶⁰ indulásakor a '80-as évek elején az F-15 majdnem 1:1 arányú váltótípusa lett volna 700 darab feletti tervezett legyártott mennyiséggel. Ezt a szovjet 4. generációs vadászgépek várható elterjedése indokolta. Akkor azok valós technikai képességeit még nem ismerték, némileg túlbecsülték azt és azt is, hogy milyen mértékben terjedhetnek el a Szovjetunióban illetve a Varsói Szerződés (továbbiakban VSz rövidítéssel adott esetben) országaiban.

A Szovjetunió szétesése és az orosz gazdaság megrogyása miatt azokból nem kellett akkora mennyiség megjelenésével számolni, ami indokoltta tette volna a hatalmas F-22 flotta rendszeresítését. Másrészt kiderült, a szovjet 4. generációs gépek nem voltak teljesen egyenrangú ellenfélnek tekinthetőek, az AIM-120 AMRAAM elterjedése az amerikai (és NATO államok gépein) olyan mértékű előnyhöz jutatta a félaktív vezérlésű légi harc rakétákkal operáló orosz gépekkel szemben a meglevő állományt látótávolságon vívott túli harcban, ami értelmetlenné tette ekkora Raptor flotta legyártását és rendszerbe állítását. (Ez legalábbis akkor így tartották, most már kezd megváltozni a helyzet, de nem az Oroszországban levő gépek, hanem a Kínában százas nagyságrendben szolgáló 4+ generációs gépek miatt.) Egy ideig még olyan vad ötlet is felmerült, hogy a csökkentett legyártott gépeket se állítsák rendszerbe, hanem konzerválják le azokat és akkor állítsák rendszerben, amikor már szükség lesz rájuk.

Ezt elvetették, de legyártandó gépek darabszámát radikálisan csökkentették, a fejlesztést lassították és a célokat módosították. Néhány év alatt a tervezett darabszám kb. a harmadára lett csökkentve. Sokáig úgy tűnt, hogy kb. 280 darab szériagépet elbír a költségvetés, azonban végül a gyártást 187 gépnél befejezték. Más változás is történt, immár nem egyfeladatos gépként képzelték el a típust. Egy ideig néhol F/A-22-nek volt a gép típusjelzése feltüntetve, de egy idő után ezt nem erőltették. Valószínűleg ennek inkább politikai természete volt, pénzszerzés céljából a program további finanszírozása érdekében. Mára már realizálódott a flotta legalább egy részén csapásmérő képesség JDAM bombacsatláddal, használták is már élesben ezt a képességüket 2014 őszén az ISIS elleni hadműveletek során.⁶¹

⁶⁰<http://yf-23.net/ATFprogramme.html>

⁶¹<http://theaviationist.com/2014/09/23/f-22-isis-compound/>

Szintén kivétel az F-117. Ez egyfeladatos csapásmérő gépnek készült a '70-es évek legvégén, de arra viszont nem is akárhogy volt képes. A világ első alacsony észlelhetőségű szolgálatba állított gépe volt, a korszak legütősebb autonóm precíziós csapásmérő-képességével (saját magának megvilágította a célt minden gép) lézervezérlésű bombákkal.

Egyes helyeken még a '90-es években olvasható volt, hogy a gép bármilyen fegyver használatára képes, ami elfér a bombakamrában, de ez nem igaz. A gép pályafutása során csak különféle lézer- vagy GPS vezérlésű bombák speciális változatait használhatta – vagy nukleáris töltetű B61 bombát – ráadásul ezekből is néha csak speciális változatot annak ellenére, hogy azonos kategóriáról van szó. A GBU-10/24 helyett GBU-27 változattal repült a '80-es '90-es években, a 2000-es évek során a JDAM bombacsalád használatára is képessé váltak.

Érdekes, hogy az F/A-18 típusnál a Haditengerészet kihangsúlyozta a típusjelzéssel azt, hogy mire akarta használni az új Hornet vadászgépet (fighter / attack), eleve többfeladatu gépnek készült, noha megjelenésekor csak kicsit volt többre képes minőségileg, mint egy F-16A Block 1 vagy F-15A figyelembe véve a légi harc és csapásmérő képességet és a az integrált fegyverzetet. Tehát hasonló „nagyzó” (?) módon az F-15 és F-16 is kaphatott volna F/A-15 és F/A-16 típusjelzést csak a Légierő nem alkalmazza a típusjelzésnél ezt a megközelítést. Sok helyen emiatt nem is vesződnék az F/A-18 típusjelzéssel és csak simán F-18-at írnak.

Nagyjából így írható le a többfeladatu gépek karrierje az USA-ból kiindulva a néhány kivétellel kiegészítve. Mindenki más csak utánuk kezdte ezt az elképzelést követni, több kevesebb sikerrel. Ennek oka részben a megfelelő technológia hiánya illetve a hidegháború után az alaposan megnyirbált védelmi kiadások voltak. Több országban megvolt a technikai és ipari háttér ilyen gépek kifejlesztésére és gyártására, de a politika, ami az ehhez szükséges forrást biztosítja az igen komolyan aláágott ezen gépek rendszeresítésének.

A többfeladatuság megvalósítása elég döcögősen történt a Eurofighter és a Rafale vadászgépeknél, de ez igaz a másik európai vadászgépre, a Gripenre is. Az első kettő esetén azok rendszeresítése után több, mint egy évtizeddel is alig van valódi többfeladatu képességekkel megáldott változat rendszerben. Az angolok kevesebb, mint 20 év szolgálat után leselejtezik az első szériás, csak vadászgép feladatkör betöltésére képes Eurofighter gépeiket korszerűsítés helyett. (Manapság ez eszméletlenül fiatal gépet jelent.) Ez azért történik így, hogy a 2010-es években legyártott valódi többfeladatos gépekre legyen pénz – a kivont gépeket nem kell tovább üzemeltetni – másrészt ne vegye el a munkát a gyártósortól és ne öregebb gépeket korszerűsítsenek. A nagy „spórolás” a fegyverfejlesztések és beszerzések terén odáig fajult, hogy ilyen eszement húzással kell már meg támogatni már az ipart. Egyetlen pozitív hozadéka ennek a folyamatnak az, hogy a flotta életkora alacsonyabb lesz, de ennek komoly ára van. (A kivont gépek talán még pótalkatrész „donorként” használhatóak lesznek egy ideig.)

Az Eurofighter Typhoon arra is példa, hogy az eredetileg többfeladatos gépnek készült gépek egy része soha nem érheti vagy érhetne el ezt a szintet, csak egyfeladatos vadászgépként került legyártásra és rendszeresítésre a források szűkössége miatt. A többfeladatossága legfeljebb az F-16A Block 1 és az F-16C Block 25 változatok szintje között volt, nem precíziós csapásmérésre volt alkalmas a gép. 2014-ben súlyos gyártási hiba borzolta a kedélyeket, komoly ráfordítás nélkül úgy tűnik, hogy az Typhoon géppark egy

részének tervezett élettartama súlyos mértékben csökken.⁶² A Rafale és Gripen esetében meg nagyon kevés az integrált fegyverzet típus. A Rafale-nál ez azért van, mert saját használatra fejlesztették ki, a Gripen esetében meg amíg a kedves vevő nem fizet, addig integráció sincs. A reklámanyagokban feltüntetett fegyverzet integrációja nem történt meg, annak csak töredéke a jelenleg is alkalmazható fegyverzet.

A szovjet/orosz vadászgépek egészen a hidegháború végig egyfeladatosnak voltak tekinthetőek. A Szu-27S és MiG-29 9.12 (a '80-as évek alap változatai) a buta bombák és nem irányított rakéták használatával legfeljebb csak arra lettek volna képesek, amire az F-16A és F-15A kb. 10-15 évvel korábban. Szintetikus apertúra üzemmódra képes radarjuk nem volt, így az amerikai gépekhez hasonlóan pontos bombacélzó üzemmódok nem álltak rendelkezésre hidegháborús szovjet vadászgépeken. Kihasználni ezen képességüket nemigen lehetett és értelme sem lett volna a Varsó Szerződés haditechnikájának mennyiségi és minőségi összetétele miatt. Vétek lett volna ilyen feladatkörben alkalmazni a legkorszerűbb vadászgépet.⁶³

1989-ig kb. 70 db Szu-27S és 400 db MiG-29 9.12 és 9.13 volt reálisan a rendelkezésre álló mennyiség, amelyek ráadásul nem feltétlen mind Európában állomásoztak. Ezzel szemben az USAF és az európai NATO államok teljes F-16 állománya meghaladta a 2000⁶⁴ darabot és erre jött még rá az USAF számára legyártott kb. 900 db F-15A/B/C/D mínusz az addig lezuhant és elvesztett példányok. Ha csak ezek töredékével számolunk – az USA légtérvédelmére maradnak otthon alakulatok és Csendes-óceánon is szükségesek erőik – akkor is nyilvánvaló az erőik aránytalansága 4. generációs harci vadászgépek terén a VSz és a NATO között. És ezeken a vadászgépeken felül is rendelkezett korszerűnek számító vadászgéppel, pl. a francia Mirage-2000-rel.

Ennek fényében (ez a szerző magánvéleménye), csapásmérő feladatkörben elpazarolni a két legkorszerűbb szovjet vadászgépet egyszerűen értelmetlen. A VSz országai rendelkeztek hatalmas mennyiségű csapásmérő repülőgépparkkal is amik bőven megfelelték volna a célnak főleg, ha atomfegyverek célba juttatásáról van szó, ahol nagy pontosság nemigen szükségeltetik.

Ez igaz volt az USAF F-15 flottára is, valószínűleg ezért nem használták erre soha. (Részleteket lásd az F-15-ről szóló írásban.) Egyszerűen nem volt értelme a legnagyobb képességű vadászgépet csapásmérő bevetésre küldeni, ahol a csapatlégvédelem több vagy akár összes eszközének is megsemmisítési zónájában repült volna, ráadásul korlátozottabb repülési teljesítménnyel bombákkal leterhelten.

Az első nyugati szemmel is többfeladatú gépek ennek a két típuson alapuló újabb változatai lettek volna, de a Szovjetunió összeomlása ezek elterjedését meggátolta hosszú ideig, legalábbis Oroszországban. Számottevő mennyiségben többfeladatú orosz gyártású vadászgép Indiában és Kínában lett rendszeresítve a 2000-es évek elejétől kezdve. India és Kína is a Szu-27 alapjain Szu-30MK változatból kifejlesztett többfeladatú vadászgépet favorizálta, ezek voltak a Szu-30MKI (India) és MKK (Kína) változatok.⁶⁵ Kisebb mennyiségben vásárolt, Algéria (44 db), Venezuela (24 db), Vietnám (48 db), Indonézia (17 db), Uganda (6 db) és Kazahsztán (4 db) különféle Szu-30 változatokat. Oroszország, csak a 2010-es évek elejétől szerzett be Szu-30S és M2 változatú gépekből kb. 60 darabot.

⁶² <http://www.janes.com/article/44037/eurofighters-hit-by-manufacturing-issue>
<http://htka.hu/2014/10/02/felfuggesztettek-az-eurofighter-szallitasokat/>

⁶³ A Szu-27 gépek csapásmérő-képessége a CFE szerződés miatt meg lett szüntetve.
http://en.wikipedia.org/wiki/Treaty_on_Conventional_Armed_Forces_in_Europe

⁶⁴ http://www.f-16.net/fleet-reports_article9.html

⁶⁵ Ez India és Kína „baráti” viszonyát nézve azért morálisan elég „vicces”, de a fegyveripar már csak így működik...



Balra a Szu-27 jobbra a MiG-29.

A MiG-29 típuscsalád már nem volt ilyen szerencsés a hidegháború utáni időszakban. Az 2000-es évek legvégéig olyan kevés megrendelést kapott az iroda, hogy már-már a megszűnés fenyegette a nagy múltú tervezőintézetet. Ráadásul a cég renomóját megtépázta egy igen arcpirító eset. Az Algériának eladott MiG-29SzMt gépekbe használt, nem új alkatrészeket építettek be, annak ellenére, hogy Algéria új gépekért fizetett. A megrendelő természetesen a gépeket visszaküldte és helyette Szu-30MKA gépeket rendszeresítették. (A visszaadott gépeket rendszeresítette az Orosz Légierő.) A MiG-29 alapjain fejlesztett MiG-35-re is csak igen hosszú huzavona után érkezett legalább szándéknyilatkozat beszerzésre, ami logisztikai szempontból nem tűnik ésszerűnek. A prototípus építés alatt áll, az indiai tenderre összerakott gép továbbfejlesztése lesz az orosz MiG-35. (Boki kiegészítése.)

A repülőgép hordozós üzemre kifejlesztett MiG-29K változatra 2004-ben érkezett megrendelés Indiából. Kezdetben 12 db együléses K és 4 db KUB kétüléses változatra szólt a megrendelés, amit később az opcióval élve további 29-et rendeltek a Vikramaditija repülőgép hordozóhoz. 2009 végén Oroszországból (20+4 db egy- és kétüléses változat). Még a '80-as évek végén mind a Szu-27, mind a MiG-29 alapjain kifejlesztették a hajófedélzeti üzemre is alkalmas változatokat, de az oroszok csak a Szu-33-ast (korábbi típusjelzése Szu-27K) rendszeresítették a '80-as évek végén, '90-es évek elején.

A MiG-29-ről egyesek azt vallják, hogy a típus balszerencséje az, hogy nem az USA-ban született meg, akkor nagyobb karriert tudhatna magáénak, az F-16-hoz hasonlót. Ahhoz képest, hogy a hidegháború alatt a szovjet / keleti vadászgép szinonimája a „MiG” volt, a '90-es évek Szuhoj export sikerei után a MiG-29 története gyakorlatilag kudarcként írható le.

A Szu-33 (Szu-27K) hajófedélzeti üzemre nehezen használható igen nagy mérete és tömege miatt, maximális képességei nem aknázhatóak ki hajófedélzeti üzemmel. Csak azért állították rendszerbe a '80-as években nagy sietséggel, mert közelebb volt a sorozatgyártáshoz, mint a MiG-29K. Utólag belátva ez nagy hiba volt, azonban Oroszország pénzügyi lehetőségei jó ideig nem tették lehetővé ennek a hibának a korrigálását. Azt azonban meg kell jegyezni, hogy sem a MiG-29K sem a Szu-33 nem alkalmas gőzkatapultos indításra (CATOBAR), ami alapvetően más kategóriába sorolja ezeket a gépeket, mint gőzkatapultos indítással üzemelő amerikai vagy a francia Rafale vadászgépet. A két orosz gép síugró sáncos (STOBR) megoldással képes felszállásra, de emiatt kevésbé rugalmasan használhatóak. Maximális nekifutási hossz esetén a terhelésük korlátozott (a MiG-29K-é sokkal kevésbé) és blokkolják a leszálló fedélzetet.⁶⁶

A hidegháború vége után a 2000-es években a katonai repülés másik főszereplője Kína lett, ezért érdemes néhány szót ejteni róla. Kína nem csak Szu-30MKK, de az alap Szu-27 változatot is rendszeresítette. Még a '90-es évek elején vásárolt kb. 60 darab együléses Szu-27Szk és kétüléses oktató

⁶⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=p9DcPnr9jOQ>

UBK típusú gépeket még mielőtt egyáltalán létezett volna a Szu-30MK alap változatának prototípusa. A Szovjetunió összeomlása után a valuta éhség és a hadiipar életben tartása miatt az oroszok a legfejlettebb haditechnika exportjára is nyitottak voltak, továbbá „ideológiai” különbségek már nem álltak fent. Értsd, a pénz beszél...

Megjegyzem egyes országok semmiféle politikai gátat nem szabnak a fegyver exportjuknak, erre példa Franciaország. Líbiának is felajánlották a Rafale vadászgépeket aztán rá alig 1-2 évre ők indították meg a ország bombázását, ami végül a diktátor bukásával és halálával ért végül véget. Erre jegyezték meg szarkasztikusan egyesek, hogy Franciaország csak ajánlatokkal bombázza Líbiát, mert a Rafale vadászgépeket is bevetették a hadművelet során.

A Szu-27Szk változatot később licenz alapján gyártottak J-11 típusjelzéssel. Először csak összeszerelték a gépeket, de ennek a gépnek tanulmányozásával lényegében megteremtették a kínai repülőgép ipar számára végre a minőségi továbblépés lehetőségét. A kínai ipar még a '90-es évek elején is csak a legelső MiG-21 változatok alapjain nyugvó n+1-dik gép kifejlesztésére volt csak képes, meg a még régebbi MiG-17/19 gépeken alapuló fejlesztésük volt csak. Ezen gépek terveit még a '60-as évek elején bekövetkezett szovjetekkel való szakítás előtt kaphatták meg, néhány egyéb más szovjet harceszközével egyetemben. Szinte minden területen ezekre alapoztak még 30 évvel később is. Nézhetek ki máshogy az alap változatokhoz képest (kettős nyílazású deltaszárnyú J-7),⁶⁷ szerezhettek be egyéb szovjet-orosz gépet tanulmányozásra arab országoktól (pl. MiG-23-at), a gépek alapvető teljesítmény korlátai megmaradtak, mert a hajtómű fejlesztés terén a kínai ipar képtelen volt előre lépni. A '90-es években bekövetkezett politikai változás miatt lehetségessé vált technológia importja hatalmas löketet adott a kínai gazdaságnak, ezáltal fejlettebb harceszközök beszerzésének is.

A megvásárolt Szu-27 gépekkel elégedettek voltak, ezután következett azok licenz gyártása. Ahogy fejlődtek a licenz gyártásban, úgy J-11 egyre több elemét volt képes a kínai ipar legyártani, de a főbb kritikus elemek egy részét (radar, különösen a hajtómű) továbbra is az oroszoktól szerezték be. Aztán elérkezett az a pillanat, amikor az oroszok engedélye nélkül lemásolták és gyártották a Szu-27-et, ez okozott némi feszültséget a két ország viszonyában. (Ez volt a Szu-27Szk korszerűbb kínai változata a J-11B.) A másolás némi botladozás után többnyire jól ment, de a hajtómű terén nagyon sokáig igen komoly minőségbeli és élettartam problémákkal küszködtek, annak ellenére, hogy a '70-es évek szintjét képviselő szovjet technológiáról van szó. Az részben izraeli Lavi tervein alapuló, de saját fejlesztésű J-10 gépek számára is oroszoktól szerezték be a Szu-27 családon használt AI-31FN hajtóműveket.

Kína az Ukrajnától megvett Varjag⁶⁸ síugró sáncoz repülőgép hordozót úgy szerezte meg hogy repülőgépe nem volt rá. Célszerűnek látszott azonos típust rendszeresíteni, ami eredetileg is ahhoz készült, a Szu-33-at (ex. Szu-27K) annak minden hátránya ellenére. A kínaiak szerették volna az oroszoktól megszerezni a Szu-33 licenz gyártásának a jogát, de az oroszok a J-11B esete után vonakodtak ebbe beleegyezni és ebből nem lett semmi. Így született meg a „saját” fejlesztésű J-15, ami részben az Ukrajnától vásárolt⁶⁹ egykori prototípuson alapszik.

⁶⁷ <http://www.shape.com.cn/upload/Prod/201212091939186093.jpg>

⁶⁸ Admiral Kuznyecov soha rendszerbe nem állított, de be sem fejezett testvér hajójáról van szó. Eredetileg azzal a céllal vették meg Ukrajnától kvázi roncs áron, hogy majd úszó szálloda és kaszinó lesz belőle. Teljesen nyilvánvaló volt a kínaiak szándéka, hogy tanulmányozás céljából vették meg, lényegében burkolt haditechnikai importról van szó. Ennél azonban tovább mentek és a hajót teljesen felújították, korszerűsítették és rendszerbe is állították.

⁶⁹ <http://archive.defensenews.com/article/20130928/DEFREG/309280009/Chinese-Media-Takes-Aim-J-15-Fighter>

A Szovjetunió felbomlása után Ukrajna sok dolgot örökölt, komplett üzemektől kezdve rendszerben levő gépeken át mindent. Ezek nagy része igen gyorsan az enyészeté lettek lévén nem forrás ezek megtartására.

A kínai ipar előbb utóbb el fog jutni oda, hogy teljesen saját erőből képes legyen élvonalbeli harci repülőgép gyártására. Már alacsony észlelhetőségű („lopakodó”) kialakítással bíró típusokat is fejlesztenek (J-20, J-31) de ezek hajtóművei szintén az oroszoktól ellesett AL-31 és RD-33 hajtóműveken alapulnak, nem mérhetőek az F-22/35 számára kifejlesztett hajtómű technológiájához vagy a legkorszerűbb orosz hajtóművekhez.

Hajtómű fejlesztés terén az amerikaiak F119 / F135 párossal nagyjából generációval mindenki előtt járnak, annyival magasabb ezeknél fajlagos teljesítmény a jóval magasabb turbina előtt hőmérséklet és egyéb műszaki megoldások miatt.

Az F119 / F135 pároshoz hasonló hajtómű az orosz PAK-FA-ban lesz majd, de annak prototípusának beépítése optimális esetben 2017-ben történhet meg. Figyelem, ez nem azonos a gyakorlati alkalmazással. Ezt az állapotot az amerikaiak az YF-22 és YF-23-mal a 1990 végén érték el. Akkor már rendelkezésre állt a változtatható kétáramúságú YF-120 hajtómű technológiája is, de az annyira radikális és drága volt, hogy még az USA is elállt a használatától és inkább maradtak az F-119-nél.

2.4. Elfogó vadászgépek, honi légvédelmi vadászok, nehéz vadászgépek,

Már a hidegháború kezdeti szakaszában, a '40-es évek legvégén megjelent az elfogó vadászgép kategória. Mára szinte kihaltnak tekinthető, csak egyetlen olyan típus szolgál (MiG-31), amire legalább részlegesen igaz az, hogy dedikáltan elfogó vadászgép, de már nem a régi, klasszikus értelemben vett módon látja el feladatát.

Az elfogó vadászgépek elsődleges és sokáig egyetlen célpontjai az atomfegyver hordozó interkontinentális (hadászati) bombázó gépek voltak, később már az azokról indított esetleges fegyverek is. Ilyen kategóriájú gépeket a Egyesült Államok és a Szovjetunió fejlesztett nagy számban, az '50-es évekig még az Egyesült Királyság és Kanada is, de ők végül kidőlték a sorból. Ezen kategóriájú gépek megjelenése és a belőlük legyártott mennyiség talán kicsit túlzó volt, de az USA-ban nem tudhatták pontosan a fenyegetés mértékét. Felderítési adatok hiányában a szovjet bombázó fenyegetés nagysága egészen 1956-ig el volt túlozva az USA-ban, az U-2 felderítő/kémrepülő által szolgáltatott adatok után lett csak bizonyos, hogy bár léteztek interkontinentális (hadászati) szovjet bombázók, azok mennyisége sokkal kisebb volt, mint feltételezték.⁷⁰ Ennek nem csak az elfogó vadászgépeknél, de a légvédelmi rendszerek fejlesztésénél és telepítésénél is nagyon komoly hatása volt, erről majd később. Első körben lássuk az amerikai/kanadai elfogó vadászgépekkel.



Balra az amerikai CF-89 Scorpion, jobbra a kanadai CF-100 Canuck.

⁷⁰ Ez hívták „Bomber Gap”-nek. Az USA-ban azt hitték, hogy a szovjetek még az övéknél is nagyobb interkontinentális bombázó flottát épít ki. Ennek pont a fordítottja volt igaz. A felderítő repülőgépeknél visszatérek még ehhez.

Az ilyen kategóriájú vadászgépek első sugárhajtóműves példányai voltak pl. az F-89 Scorpion és az F-94 Starfighter a '40-es évek legvégén és a klasszikus F-86 Sabre elfogó vadász változata az '50-es évek elején. Az első kettő a második világháborús gépek jellemző aerodinamikai kialakításával rendelkezett, szinte csak a légszavaros erőforrást cserélték le gázturbinás sugárhajtóműre. Az F-86 elfogó vadász változata már nyílazott szárnyú volt, de még az is csak szubszonikus típus volt. (Az F-86 klasszikus vadászgép volt, az elfogó vadász változata specializált altípus volt.) A fegyverzetben irányított rakétának ekkor még híre hamva sem volt, nem irányított kis hatótávolságú rakétákkal rendelkeztek az amerikai gépek. A rakéta fegyverzet ötletet a németektől vették, akik a II. világháború alatt sikeresen használtak ilyen fegyvereket az amerikai B-17 és B-24 bombázók ellen. Egyes típusokon megtartották a géppuska / gépágyú fegyverzetet, de nem ez volt a jellemző. A szovjeteknél az irányított rakétafegyverzet megjelenéséig továbbra is csöves tűzfegyverekkel (gépágyú) tervezték gépeiket, pl. a Jak-25-öt.

A várható fenyegetést ekkoriban a Tu-4 bombázógép jelentette az USA számára, amit a Szovjetunió a B-29 lemásolásával hozott létre, bár ezek légi tankolás nélkül legfeljebb egyirányú úttal érték el volna a célpontokat, de még a későbbi gépek esetén is számtalan célt egyirányú repüléssel értek volna csak el feltételezve, hogy nem térnek vissza és Mexikóban szállnak le a gépek.⁷¹

B-29-re néhány a Szovjetunióban kényszerleszállt példányok tanulmányozásával tettek szert az szovjetek, amik Japán bombázása után a lehető legközelebbi semleges területen hajtottak végre kényszerleszállást. A Csendes-óceánon a szovjetek ekkor még semlegesek voltak a Japánnal kötött megneemtámadási szerződés értelmében. Ezeket a kényszerleszállt gépeket az USA határozott kérésére sem voltak hajlandók visszaszolgáltatni és a személyzettel is elég érdekes stílusban bántak. Ez már előrevetítette a II. Világháborút követő korszak légkörét.

Az '50-es évek közepétől jelentek meg az első szuperszonikus sebesség elérése képes típusok, ilyen volt például az F-101 Voodoo vagy az F-102 Delta Dagger. Ezek már irányított légiharc rakétával is fel voltak fegyverezhetőek (AIM-4 Falcon), de rendelkezésre állt több elfogó vadász típuson is 1,5 kt hatóerővel⁷² rendelkező nukleáris robbanófejjel ellátott légiharc rakéta, az AIR-2 Genie.

Fontos megérteni azt, hogy akkoriban városokat hamuvá változtató termonukleáris bombát cipelő bombázó (kötelékek) fenyegető réme lebegett a védekező fél szeme előtt. Akkor belefért azt, hogy a minél biztosabb megsemmisítés érdekében ilyen fegyverrel oldják meg. A nukleáris robbanófejjel rendelkező rakéta használatának mellékhatási eltörpültek egy sikeres támadáshoz képest, ahol több megatonna (Mt) hatóerejű bombákkal tervezték elpusztítani az amerikai nagyvárosokat.

A Genie rakétával egyszerűen csak a bombázó közelébe és hátsó fél-légterébe kellett elfogáskor kerülni, a célzással nem sok teendő volt. Ezen felül a szovjet gépek farok részébe épített gépágyúk sem tehettek semmit, mert messze azok lőtávolságán kívül volt indítható, ellentétben a kisméretű, hagyományos harci résszel felszerelt nem irányított rakétákkal. Összességében megbízhatóbb volt, mint az akkor még igencsak megbízhatatlan irányított légiharc rakéta, vagy még inkább a nem irányított rakéták használata, ahol a pilóta ügyessége komoly tényező volt a célzás során. Ha műszaki hiba nem lépett fel és a cél közelébe ért az elfogó vadász, akkor a megsemmisítés valószínűsége magasnak volt tekinthető (legalábbis szerintem). A

⁷¹ A szovjet bombázók hatósugarára vonatkozó hírszerzési becslés a mellékletek között megtalálható. Szovjet-bombazo-fenyegetes.pdf

⁷² Ez nagyságrendileg a Hirosimára ledobott bomba hatóerejének kb. 1/8-a. Ami figyelemre méltó, hogy alig 10 évvel az első nukleáris fegyver megalkotása után képesség vált az amerikai ipar egy olyan nukleáris robbanófej megalkotására, ami elfért egy ennyire kis méretű fegyveren is.

várható radioaktív szennyezés sem volt magas, mert lakott területektől távol történt volna a használat és nem földközelsben.

Ez a fajta készülődés egy apokaliptikus háborúra nagyon sok fegyverrendszer képességét meghatározta. Később, mikor folyamatosan olyan konfliktusokban használták azokat, ahol szó nem volt erről derültek ki ezek hiányosságai, mikor nem egy minden eldöntő néhány órás vagy legfeljebb néhány napos konfliktusban kellett használni azokat.



F-101 Voodoo AIR-2 Genie rakétát indít (valószínűleg csak gyakorló változatot)

Az '50-es évek végén már a kétszeres hangsebességű típusok is megjelentek, ilyen volt pl. az F-104 Starfighter és az F-106 Delta Dart vagy az angol (English Electric) Lightning. Ezek a gépek a hatalmas méretű szovjet elfogó vadászokhoz képest eltörpültek, de ez nem jelentette azt, hogy a „nagy vízen túl” nem gondolkoztak hasonló gépek kifejlesztésén, ilyen volt az XF-103 és az XF-108 Rapier.⁷³ Kétszeres hangsebességet bőven meghaladó csúcsebességgel számoltak, de ezekből végül nem lett semmi, még megépült prototípusig sem jutottak el a fejlesztés során. Az akkori technológiával ezek megvalósítása valószínűleg nem sikerült volna és valódi igény sem lett volna rá annyiért, amennyibe kerülhettek. Olcsóbb és értelmesebb alternatíva volt a kevésbé szuperfejlett gépekből többet rendszeresíteni.



F-106 Delta Dart Genie rakétát indít. A típus különlegessége a belső fegyvertér volt, ami lehetővé tett nagy sebesség elérését. Az AIR-2 Genie légellenállása hatalmas lenne külső függesztés esetén.

⁷³http://techstory.blog.hu/2015/11/15/az_usaf_bemutatja_hogyan_ne_legyen_mach_3-ra_kepes_elfogovadaszunk_3_lepesben_1_resz



Az ikonikus kinézetű F-104 Starfighter. Amerikai (USAF) szolgálata szinte csak lábjegyzetbe a típus történetében, nem volt sikeres típus. Nagy számban exportálták a NATO és USA-val szövetséges államokba, de klasszikus vadászként vagy a németeknél vadászbombázóként sem volt egy sikertörténet annak ellenére, hogy helyenként meglepően hosszú ideig szolgált. Olaszországban csak 2004-ben vonták csak ki a korszerűsített ASA változatot.

Kanadában is fontolóra vették kétszeres hangsebességet meghaladó hatalmas méretű

elfogó vadász kifejlesztését, de végül az ambiciózus CF-105 Arrow megbukott. A kanadai gép köré utólag számtalan legenda épült, hogy mennyire szép és nagyszerű lett volna, és csak az a „szemét USA” tette tönkre szándékosan a kanadai repülő ipart.

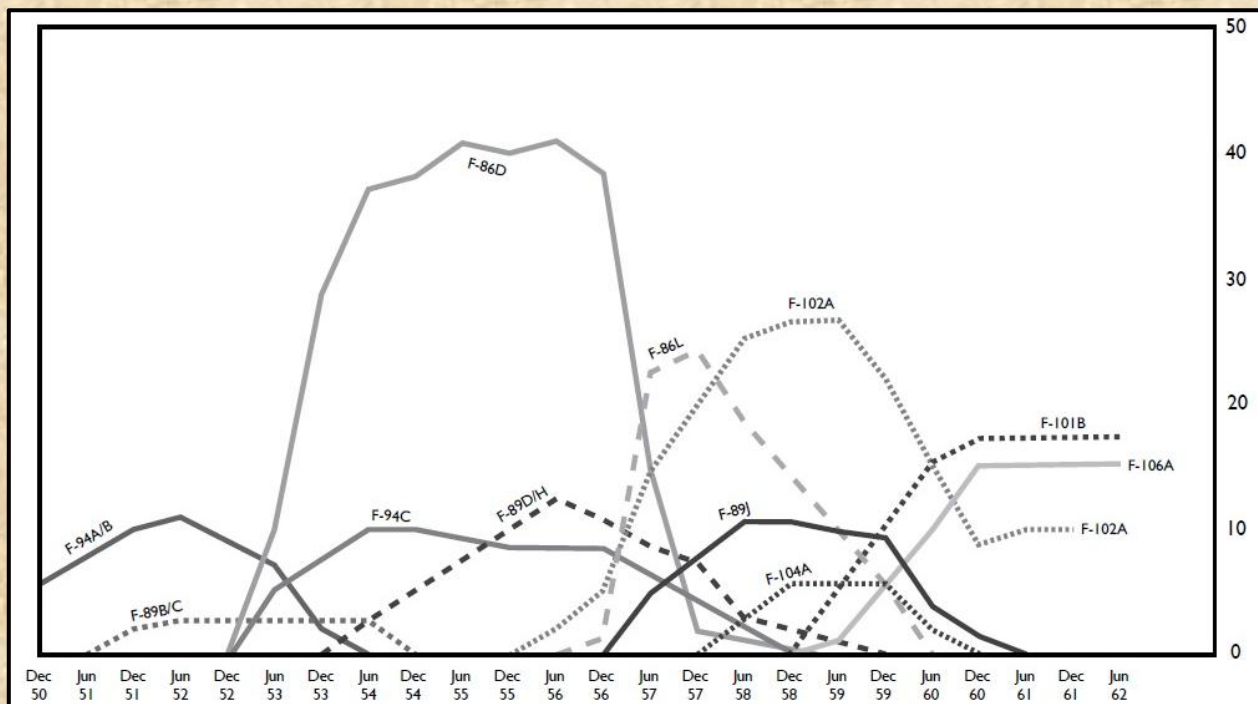
A valóság inkább az, hogy már akkor sejthető volt, hogy a gépre nem lesz szükség és annak teljes potenciáljának kifejlesztése meghaladta Kanada pénzügyi és technikai lehetőségeit sőt, a kor technológiájának lehetőségeit. Olyan dolgokat álmodtak meg a Arrow számára, ami kb. 20 évvel később lett csak realitás az elképzelt méretben, pl. aktív radaros légi harc rakétát. Mikor az CF-105 fejlesztése még zajlott már létezett az első interkontinentális ballisztikus rakéta, ami előrevetítette a jövőt. Számtalan más alternatíva volt a szuperfejlett, de bizonytalan CF-105 helyett a bombázó gépek ellen, amik összességében költséghatékonyabbak voltak. A lenti ábrán látható a fejlődés üteme, hogy milyen ütemben cserélődtek az elfogó vadászgép típusok az USA-ban.

Ez személyes vélemény, de én következőképpen látom. Az CF-105-öt akkor kezdték fejleszteni, amikor a szovjet bombázó fenyegetés még realitás volt, viszont kb. akkor állt volna szolgálatba, amikor már látszott, hogy a interkontinentális ballisztikus rakétáké (ICBM) a jövő a nukleáris elrettentés terén, ami ellen bármilyen vadászgép tehetetlen. Az USA leállt az elfogó vadászok fejlesztésével és gyártásával a továbbiakban. Az F-106-ot rendszeresítették és itt véget is ért a történet. Az USA repülőgép ipara kibírta ezt, gyártottak más korszerű és piacképes katonai repülőgépet. Azonban Kanadában lényegében az egész hi-tech repülőgép ipart erre az egy gépre állították rá, emiatt hatalmasat koppantak, mikor kiderült, hogy erre nem lesz szükség.

A CF-105 annyira speciális volt, hogy semmi másra nem lett volna használható, tehát új feladatkört sem találhattak neki –legfeljebb a MiG-25R-hez hasonló felderítő lehetett volna –, ezért exportálni sem nagyon lehetett volna sehova. Amennyiben folytatták volna a fejlesztést és rendszerbe állítják, akkor csak még tovább szórták volna a pénzt, teljesen értelmetlenül. Az ICBM elterjedést megjósoló szakembereknek lett igazuk, és utólagos bölcsességgel még jobban belátható, hogy a program leállítása indokolt volt. A '60-as évek közepétől a szovjetek lényegében felhagytak azzal, hogy egy atomháború esetén bombázó gépekkel próbálják áttörni az erősnek mondható amerikai és kanadai légtérvédelmet.

A gép történetéről szóló film sajnos csak tovább erősítette a géppel kapcsolatos téveszmék és legendák sorát...

<http://www.imdb.com/title/tt0118641/>



Elfogó vadász típusok és bevető századok száma az USA-ban.⁷⁴ Jól látható a technikai fejlődés tempója.

A nehéz vadászgépek építését a Szovjetunióban a hatalmas távolságok, az akkori hajtóművek magas fogyasztása és az elektronika tömege és helyigénye tette szükségessé. Ezek a gépek nevük ellenére nem klasszikus vadászgépek voltak kizárólagosan interkontinentális bombázók elfogására volt a cél, klasszikus vadászgépek elleni harcra teljességgel alkalmatlanok voltak. Az erre a célra tervezett gépeket csak a Szovjet Honi Légvédelem (PVO)⁷⁵ használt. Ezeket a típusokat az elhanyagolható mennyiségű export MiG-25-öt leszámítva – ezek egészen biztosan eltérő elektronikával voltak felszerelve, eltérőek voltak a szovjet gépektől – nem exportálták. Rövid ideig kis számú Szu-15 Egyiptomba települt, de ezt leszámítva csak a Szovjetunió területén állomásoztak. Ez a feladatkörük és a legszigorúbb titokvédelem miatt volt.



Az első ilyen típus a nem túl sikeresnek bizonyuló szubszonikus Jak-25 volt, utódja a Jak-28 már szuperszonikus sebességre is képes volt. A kategória királynője azonban a Tu-128 (fent), a mai napig ez a legnehezebb és legnagyobb szolgálatba állított vadászgép. A gép hatalmas méretei ellenére mindösszesen négy darab légiharc rakétával indulhatott bevetésre, bár azok hatótávolsága a kor szintjén nagynak számított, ahogy maga a rakéta is. Egy R-4-es rakéta tömege majdnem fél tonna volt, bár mai szemmel megmosolyogtató 25 km-es maximális indítási távolsága lehetett még a radarvezérlésű változatnak is. A későbbi elfogó vadászok hasonló tömegű rakétáinak indítási távolsága ennél sokkal nagyobb volt.

⁷⁴ 124. oldal, *History of Strategic and Ballistic Defense Volume-I 1945-1955*

⁷⁵ Противовоздушная оборона

Léteztek kisebb méretű elfogó vadászgépek, de azok inkább pontvédelmi jellegűek voltak például a MiG-21P vagy a MiG-23P.⁷⁶ A nagyobb gépek méretükből kifolyólag a Szovjetunió méreteit nézve korlátozottan képesek voltak még őrzőjáratokra is. (Légi utántöltés nélkül valódi őrzőjáratot adni csak nagyon korlátozottan lehet.) A kisebb gépek teljesen, de még a nagyobb gépek is nagyon rá voltak utalva a földi radarrendszerre, önálló célkeresésre a kisebb gépek biztosan alkalmatlanok voltak. (Ez egyébként az amerikai gépekre is igaz.) A MiG-21 akkori radarja (lokátora) kb. 25-30 km-ről, ha észlelt volna egy interkontinentális bombázót. Ezek a kisebb gépek pontvédelmi vadászként működtek. Egy nagyon kis terület védelmét látták el a bázisreptér közelében, ez nem volt több, ~250 km-nél, ha maximális sebességgel végrehajtott szuperszonikus elfogásról volt szó.

Mi vezetett ennek a kategóriának a kihalásához? Az interkontinentális ballisztikus rakéták (ICBM) elterjedése, ami csökkentette, illetve megváltoztatta a bombázó fenyegetés jellegét mindkét oldal számára, ez természetesen kihatott az ellenük való védekezésre is. Az amerikai oldalon az elfogó vadászként leépülése viszonylag gyorsan bekövetkezett. Bár az F-106 Delta Dagger egészen a '80-as évekig szolgált, de szerepük csekély volt és nem fejlesztettek ki több specializált elfogó vadász típust az USA-ban, ezzel ott egy korszak lezárult.⁷⁷

A Szovjetunióban belátták, hogy egyszerűen nem volt értelme a továbbiakban bombázókkal próbálkozni az amerikai vadászként és légvédelmi rakéták ellen a várható elviselhetetlenül magas veszteségek miatt. Ellenben az ICBM ellen akkor nem létezett semmiféle védelem sőt, globálisan nézve ma sem. (Ezt a légvédelmi rakéták részénél még taglalom később.) A szovjetek a '60-as évek közepétől a fő ütőerőnek a ballisztikus rakétákat tartották, a bombázó flotta mérete ezután csökkent és nem tervezték az amerikai városok támadását ezekkel. A megmaradó gépeket az amerikai repülőgép-hordozó⁷⁸ kötelékek ellen tervezték felhasználni az addigra kifejlesztett nagy hatótávolságú K-20 (AS-3 Kangaroo) robotrepülőgépekkel.⁷⁹

Viszonyításképpen a tüzerőről. 1965-re a K-20 hordozására a Tu-95K és a Tu-95KM bombázóból kb. 70 darab állt rendelkezésre, ezek egy darab K-20-at vihettek magukkal, amiknek a szórása 8 km-es nagyságrendű volt, a hatalmas indítási távolság és az akkori térképező radar felbontása mellett. A kanadai + amerikai légvédelmi rendszeren való áttörést ezekkel kellett volna végrehajtani és utánuk jöhettek volna a termonukleáris bombát hordozó bombázók.

A K-20 600 km-es indítási távolságával a becsapódás pillanatában kb. 360 km-re volt a célponttól a hordozó Tu-95, ami a légvédelmi rakéták ellen megfelelő védelem volt (a BOMARC-ot leszámítva) és adott némi esélyt arra, hogy sikerül indítani és célba juttatni, mielőtt a vadászként lelövik őket. A rakétás Tu-95 gépek mellett kb. 85 darab 3M Bison és kb. 40 db korábbi Tu-95, K-20 nélküli bombázó állt rendelkezésre, de csak gravitációs termonukleáris bombákkal. Figyelembe véve a több száz amerikai és kanadai elfogó vadászgépet és a nagyvárosok köré telepített légvédelmi rendszereket, belátható, hogy nagyon kevés fegyver célba juttatására volt reális esély a '60-as évek közepén.

⁷⁶ A P ezekenél az elfogó vadász változatot jelzi.

⁷⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=rUe0yWSoNeU&index=5&list=WL>

⁷⁸ Köznyelvben „anyahajó”, de én ragaszkodom korrekt terminológia használatához.

⁷⁹ A K-20 valóban az volt, de ez a téma is majd később előjön megint a fegyverek rávezetési formáinál foglalkozok majd vele.

Ezzel szemben 1965 után, mikor feladták a bombázókkal történő csapásmérést a USA (CONUS)⁸⁰ ellen, akkor a következő ütőerővel rendelkeztek a Szovjetunó Stratégiai Rakéta Csapatai. '65-ben 226 db ICBM, '66-ban 420 db, '67-ben 820 db és '71-re ez 1517 darabra nőtt. Az első generációs ICBM-ek körkörös szórása⁸¹ is kb. 6-8 km táján volt, de mivel sok volt belőle és nem létezett ellenük védelem, ennek fényében érthető, hogy a bombázók kora miért áldozott le, minden későbbi fejlesztés ellenére. A szovjet bombázó fenyegetésről és az arra adott amerikai válaszról mellékletek között található részletesebb anyag, A mellékletet Hpasp angolul írta, én csak megformáztam és lefordítottam.

Az USA nem építette le annyira radikális mértékben a bombázó flottát. Az új B-52-ből az előzőleg tervezettnél kevesebbet gyártottak le, a régebbi B-36 és B-47 gépeket leselejtezték (1959-ig és 1965-ig), de még így is több száz különféle változatú B-52-őt tartottak szolgálatban. A szovjet légvédelmi rakéta rendszerek telepítése ellenére továbbra is ragaszkodtak ezekhez, sőt kétszeres hangsebességre képes bombázót is rendszerbe állítottak (B-58 Hustler) és nekikezdték a háromszoros hangsebességre képes interkontinentális bombázó fejlesztésének is (XB-70 Valkyrie).⁸² Azonban egy idő után be kellett látniuk nekik is, hogy ez tarthatatlan és értelmetlen pazarlás. Az ICBM sokkal olcsóbb és megbízhatóbb megoldás, mint egy kétszeres vagy háromszoros hangsebességre képes bombázó. A problémás B-58-at alig tíz év szolgálat után nyugdíjazták, a B-70 fejlesztését leállították. A Szovjetunió ennek ellenére befejezte és rendszerbe állította a lehetséges fenyegetés elleni MiG-25 elfogó vadászt. Ennek azért volt értelme, mert bár a MiG-25-nek végül nem kellett hajkurászni nagy sebességű célokat, de a gép fegyverzete, hatósugara és reakció ideje miatt leválthatott egymaga szinte minden régebbi elfogó vadászt úgy, hogy azok képességeit messze felülmúlta.

A MiG-25 egyébként a mai napig sebesség rekorder, soha egyetlen más szolgálatban álló (YF-12 soha nem állt szolgálatba)⁸³ vadászgép nem volt képes akkora sebességre teljes légi harc fegyverzettel, mint ez a masina. Képes volt a hangsebesség 2,8-szorosára (M2,8), persze szigorúan csak nagyon nagy magasságban repülve (12 km+), alacsonyabb magasságon a gép repülési teljesítménye elmaradt a kortárs klasszikus vadászgépektől, nemhogy a későbbi 4. generációs vadászkétől.

Az amerikaiak is terveztek hasonló nagy sebességű vadászgépet, ez volt YF-12, de a bombázó fenyegetés megszűnése után okafogyottá vált, soha nem állt rendszerbe. Ellenben a későbbi legendás felderítő gép az SR-71 lényegében ebből született meg. Az YF-12 volt a valaha tervezett legnagyobb és legnehezebb elfogó vadászgép, kb. a Tu-128 méreteivel rendelkezett, de még annál is nehezebb volt, üres tömege közelített a 28 tonnához.

Az egyre fejlettebb szovjet elfogó vadászok és légvédelmi rakéta rendszerek miatt a B-52 bombázók sem gravitációs termonukleáris töltetű bombákkal hajtották volna már végre bevetéseket. A '60-es évek elejétől az AGM-28 Hound Dog nagy hatótávolságú robotrepülőgép szolgált volna kinyújtott hosszú kardként, ezt váltotta le a kisebb indítási távolságú, de háromszoros hangsebességre képes AGM-69 SRAM, míg végül a '80-as évektől kezdve az AGM-86-ra alapoztak.⁸⁴ Ez utóbbi kategóriájú fegyver képes volt 2000 km-nél nagyobb távolságot is megtenni alacsonyan repülve, ahol felderítése és megsemmisítése különösen nehéz volt akkor. A '80-as években a B-1 program feltámasztásával maga a platform is

⁸⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Contiguous_United_States

⁸¹ CEP – https://en.wikipedia.org/wiki/Circular_error_probable

⁸² Természetesen nem a teljes bevetés időtartama alatt repültek volna ilyen gyorsan, hanem a legkritikusabb időszakban, a célpontok megközelítésekor.

⁸³ http://techstory.blog.hu/2015/12/11/az_usaf_bemutatja_hogyan_ne_legyen_mach_3-ra_kapas_elfogovadaszunk_3_lepesben_2_resz

⁸⁴ Tervezték légi indítású Tomahawk változatot is (AGM-109), de végül soha nem állították szolgálatba.

alacsonyan történő, kis magasságú behatolásra volt már optimalizálva (60 m repülési magasság). Ez vezetett el az utolsó dedikált elfogó vadász kifejlesztéséhez, a MiG-31-hez és a PVO-nál és az Sz-300 légvédelmi rakéta rendszer (család) létrehozásához.



Balra a MiG-25 jobbra a MiG-31. Bár külsőre igen hasonlóak képességek terén az előd egyáltalán nem mérhető az utódhoz a maximális repülési sebességét és magasságát leszámítva.

A MiG-31 aerodinamikai megoldása erősen az előd MiG-25-én alapul és bár ez a típus is képes nagy sebességgel repülni (elmard a teljesítménye a MiG-25-től), de nem ebben rejlik az ereje. A MiG-31 fenti alacsonyan repülő „csúnyaságok” és azok hordozó gépeinek történő levadászásra készült. Ehhez hosszú őrzáratozási idő, tehát nagyméretű gép volt szükséges, amiben elfért a szükséges elektronika és a nagy hatótávolságú rakéták. A MiG-31 a '70-es évek végén teljesen forradalmi és mai napig egyedinek tekinthető radar + légi harc rakéta kombinációval rendelkezett, amik egy darabig egyedülálló vagy szinte egyedülálló képességgel ruházták fel azt. Képes volt szimultán céllelküzdésre aktív radaros légi harc rakéta nélkül félaktív vezérlésű rakétákat használva. Mai napig a MiG-31 az elfogó / honi légvédelmi vadászgépek királynője és – ha szabad ilyet mondani – méltó módon zárta le a kategória történetét. Jelen állás szerint semmiféle realitása nincs ennek a kategória feltámadásának a többfeladatú gépek korában.

Egy megjegyzés a fejezet végére. Az egész '50-es és korai '60-es évekre jellemző, hogy mai felfogás szerint csillagászati költségeken (GDP arányosan) fejlesztettek ki harceszközöket vagy teljes fegyverrendszereket, amik félelmetes sebességgel avultak el. Bár némileg leépítve ezeket sokáig rendszerben tartották, de olyan szinten szórták a pénzt fegyverkezésre arányaiban, ami mai szemmel nézve szinte felfoghatatlan. Az amerikai gazdaság teljesítménye és életszínvonal mellett az '50-es évek elején a védelmi kiadások megközelítették az USA-ban GDP arányosan a 15%-ot és ez csak a '70-es évek elején csökkent 10% alá. A mai 5% körül arány ehhez képest már-már megmosolyogtató, magyar tized %-os arányra meg szavak nincsenek...

2.5. Teherszállító- és légi utántöltő gépek

Most, hogy szó esett az írás fő témáját jelentőharci gépekről ideje az őket támogató gépekről is szót ejteni. A taktika és stratégiai célok elérését, a harci bevetéseket repülő vadász- és csapásmérő gépeket támogatják a tankerek (légi utántöltő gépek), szállítógépek, elektronikai felderítő zavaró és egyéb rendeltetésű repülőgépek. Kezdjük a szállító gépekkel. Áttelepülés esetén ezeknek kell az alakulat után vinni az üzemeltető személyzetet, a műszaki hátteret és a fegyverzetet is jellemzően.

Tankerek például a KC-135 Stratotanker és KC-10 Extender, ez a kettő a polgári légi forgalomban repülő Boeing B707 és DC-10-es átalakításából született. Ez persze nem jelenti azt, hogy csak civil gépek alapjain hoztak létre ilyen gépeket. A C-130 katonai teherszállítónak is létezik tanker változata és még a kezdet kezdetén a II. világháborús B-29 bombázókból alakítottak át gépeket, de nehéz katonai szállítógépből

érdekes módon senki nem hozott létre tanker változatot. A levegőben történő üzemanyag felvétellel az 9. fejezet foglalkozik részletesebben.

A szállítógépek között a C-5 Galaxy és C-141 Starlifter vitte a prímet, még a hidegháború idején a amerikaiaknál. A C-141 utolsó példányait 2006 májusában nyugdíjazták, feladatait a C-17 Globemaster III vette át (sokkal többet tud az elődjénél minden szempontból), ez napjaink legsikeresebb szállító gépe a nehéz kategóriában. India, Ausztrália, Kanada, az Egyesült Királyság, Kuvait, Egyesült Arab Emírátsok és NATO is rendszeresítette. A közös használatú NATO gépek állomáshelye Pápa, és magyar lajstromozással repülnek. Ilyen (nehéz) kategóriájú szállítógépeket nagyon kevés ország üzemeltet, a nagy többség a 20-25 tonna teherbírású közepes kategória gépnél nagyobbakat nem használ (a C-130 Hercules ilyen kategóriájú). Az új európai szállítógép az A400 két szék közt a pad alá esés esetének tekinthető (szerintem). Közepes szállítógépnek már túl nagy de a nehéz kategóriához meg a 35 tonna körüli hasznos teherrel meg eléggé erőtlen.

A katonai szállítógépek sajátossága a hátul vagy akár az orr rész felnyitásával elérhető tehertér, ami sokkal nagyobb méretű rakomány szállítását teszi lehetővé, mint szabvány konténerek és raklapok. A civil gépeknél kevés kivételtől csak oldalsó teherajtók állnak rendelkezésre. Még, ha nyitható akkor sem nyújtanak egyenértékű képességet. A katonai szállítógépek képességei több tekintetben páratlanok a tehertér méretei és rakodhatósága miatt a civil gépekkel összemérve.



Egy C-5 Galaxy elöl és hátul is nyitott tehertér ajtókkal. Gyakorlatilag ahogy kirakodják az egyik oldalon már rakodható is a másikon vagy két irányban is lehetséges kirárolni. A tehertér méretei elég szemléletesek. A sarokban látható Boeing 747 hiába rendelkezik nyitható orra, nem képes azon jármű saját erőből behajtani és a tehertér keresztmetszete is kisebb.

A civil teherszállítókon a tehertér méretét alapvetően korlátozza az, hogy osztott, nem használható ki a géptörzs szelvény mérete egyterű térrész kialakítására. A gépek szerkezeti szilárdságát az elválasztó padló biztosítja, megbontani emiatt nem lehet. A legnagyobb szállítógépek leszerelt szárnyakkal és rotorokkal

még egyes repülőgépek, helikopterek szállítására is alkalmasak, akár még 50-60 tonnás harckocsik fuvarozása is lehetséges szükség esetén.

A katonai teherszállítók személyszállításra is képesek a tehertérben rögzíthető ülésorok segítségével. Az amerikai gépek tehertere/raktere hermetizálható, ezért nagy magasságban, gazdaságos utazómagasságon és sebességgel közlekedhetnek. Típustól függően deszant műveletekre is alkalmasak, ejtőernyős csapatok vagy teher szállításra és deszantolására.⁸⁵ Egyes orosz tehergépek személyszállításra csak korlátozottan alkalmasak, mert a tehertér nem hermetizált, ezért a maximális repülési magasság korlátozott és emiatt a hatótáv nagymértékben csökken a nem gazdaságos utazómagasság miatt.

Szállító gépek közül repülőgép hordozóra egyedüli szállítógépként csak a C-2 Greyhound képes leszállni, elődje a C-1 Trader 1988-ban vonult nyugdíjba a Haditengerészettől. Érdekessége a C-1-nek, hogy az utolsó dugattyúmotoros erőforrással rendelkező gép volt a Haditengerészet állományában.

A 2000-es évektől kezdve jelent meg egy új kategória, a kettős rendeltetésű szállítógép / tanker. A költségvetési megszorítások miatt születtek meg ezek, muszáj volt itt is többfeladatúságot felmutatni annak ellenére, hogy teherszállító képességük nem éri el a katonai célra fejlesztett dedikált szállítókét, mert nem rendelkeznek nyitható orr- és farok részen levő rakodó ajtókkal, csak oldalról lehetséges konténerekkel vagy raklapokkal megtölteni azokat. Hasonló a helyzet ahhoz, mint ami a csapásmérő képességgel volt az első többfeladatos gépeknél a dedikált csapásmérőkkel összevetve. Valóban több célra alkalmas, de szállítás terén a képesség maximuma messze a dedikált szállítógépek alatt marad. Ilyen kettős célú gép például az A330 MRTT.



KC-135 nyitott tehertér ajtóval. Bár az ajtó viszonylag nagy méretű a dedikált katonai tehergépekhez képest belátható, hogy egészen más kategória.

A szovjet / orosz oldalon az Antonov és Iljusin tervezőirodák által tervezett gépek szolgálták és szolgálják ma is a szállítási célokat a legkisebb gépektől egészen a legnagyobbakig. An-12, An-22, An-24/26, Il-76 és társai.

⁸⁵ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7a/82nd_Airborne_paratroopers_in_a_C-17.jpg

A valaha épült legnagyobb teljesítményű szállítógép szovjet/országi fejlesztés, az An-225 Mrija, de ebből csak egy példány létezik. Különleges szállítási feladatokra fejlesztették ki még a Szovjetunióban, a Buran űrsiklót (is) ezzel szállították volna az indítás helyre, ahogy az amerikaiak speciális B747-tel az űrsiklót.

A szovjet tanker gépeket bombázókból (Tu-16, M-4 Bison) és katonai szállítógép (Il-76) módosításával alkották meg, de ma már csak az Il-76-os átalakításából született Il-78 Midas tanker szolgál az Orosz Légierőben.⁸⁶ A levegőben történő üzemanyag felvétel a szovjet gépeknél egyáltalán nem volt általános az amerikai gépekkel ellentétben. (Néhány európai típust is utólag volt szükséges módosítani.) Sokáig csak a Távolági Légierő (DA– Dálnája Aviácija) nehézbombázói, a Tu-4, Tu-16 és Tu-95 voltak levegőben utántölthetők, az M-4 Bison-ról az '50-es évek közepe-vége táján. A Bison-t eredetileg interkontinentális (hadászati) bombázónak szánták, de nem igazán vált be, ezért tankerré alakították át.

Az interkontinentális ballisztikus rakéták elterjedése miatt, a szovjet doktrína változása után, a távolági bombázók haditengerészeti csapásmérőként tevékenykedtek tovább, ezért a légi után tölthetőség képessége ott volt meg, de később is a haditengerészeti légierőre volt jellemző. A Tu-95/142, T-16, Tu-22M gépek levegőben utántölthetők, lényegében az összes szovjet vadász- és csapásmérő repülőgép nélkülözötte ezt a képességet a hidegháború alatt. Ez alól csak két kivétel volt a „vadászgép méretű” repülőgépek között. Az egyik a csapásmérő Szu-24M, a másik a MiG-31 honi légvédelmi vadászgép kis számba épült változata volt. Ezek nagyjából a '80-as évek közepétől kezdve voltak légi utántölthetők. Az újonnan gyártott gépeket és a modernizált gépeket leszámítva az orosz gépeknél nem jellemző ez a képesség, a harcászati gépek igen szűk köre volt csak rá képes. A VSz tagállamoknál senki, ami erős kontrasztban áll a NATO államok képességével összevetve. (Bár a Sivatagi Vihar alatt azért volt olyan, hogy 8 db Tornado gépből a rossz időben csak egy gépnek sikerült a levegőben történő üzemanyag felvétel.)

2.6. Felderítő repülőgépek

Másik fontos feladatkör a felderítés, ebből is volt taktikai (harcászati) és stratégiai (hadászati) szintű. (Ezek eddig sokszor használt kifejezések magyarázatát lásd a 2.2. fejezetben.) Ezek a gépek nagyrészt a következő csoportosítás szerint születtek meg:

1. Csúcskategóriás platform specializált változata, ahol kezdetektől tervezték ilyen változat létrehozását.
2. Sikeres csúcskategóriás platform specializált változata, de csak a siker bekövetkezte után születik meg a felderítő változat.
3. Másodvonalas típusok használata platformként, de a típus lehetett valaha csúcskategóriás gép is.
4. Feleslegessé vált gépek átalakításával létrehozott típus.

A korábban már említett RF-4Phantom II példa az elsőre, de a svéd Viggen felderítő változata is ilyen volt. Specializált, erre a feladatra tervezett típusváltozat volt mindkettő.

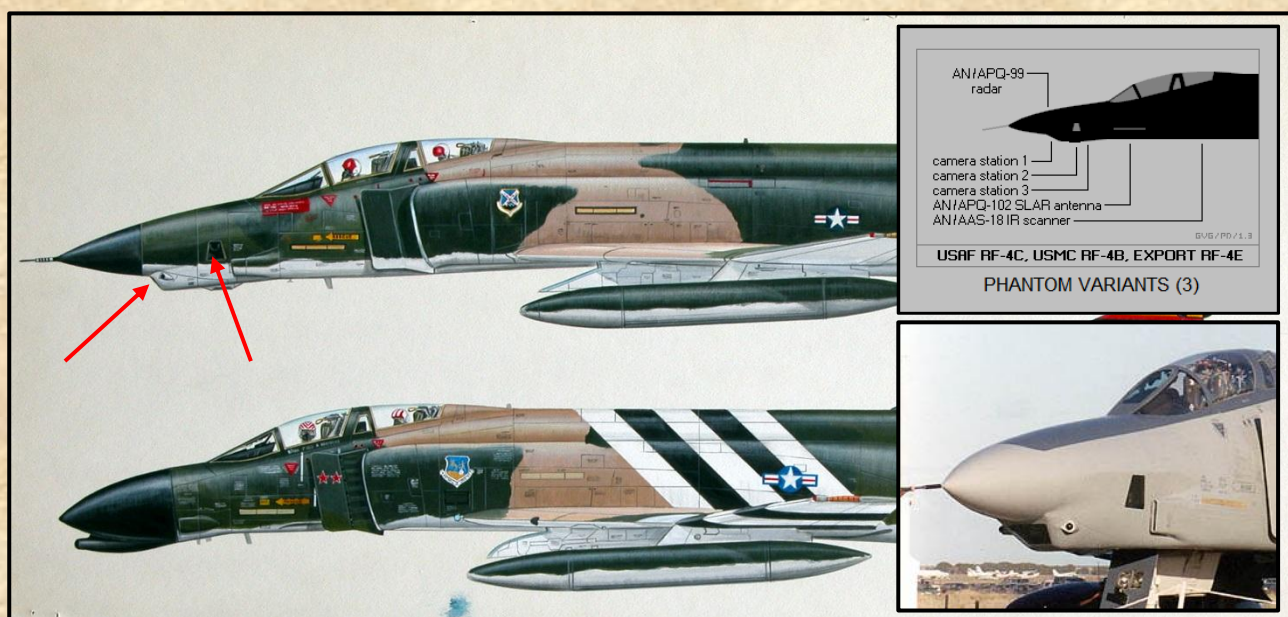
A másodikkra példa a Mirage F.1, ebből csak az alap vadász- és vadászbombázó sikere után álltak neki a felderítő változat megtervezésének. (A felderítő változat jellemzően hosszabb ideig szolgált, mint az eredeti vadász- vagy vadászbombázó változatok, azok kivonása után is még repült akár 10 évvel később is.)

⁸⁶ Érdekes, hogy ez is 'M' kezdőbetűs, mint a AWACS verzió, a Mainstay.

Az RF-5 Tiger részben a harmadikra példa. Az F-5 soha nem volt élvonalbeli gép, de egyes országok csak ezt az olcsóbb típust engedhették meg maguknak a korszak csúcs gépe, az F-4 Phantom II helyett. Nem volt elavult – legalábbis nem megjelenésekor – csak nem a „királykategóriát” jelentette. (Törökország és Irán vegyesen használt F-4 és F-5 gépeket.) A harmadik kategóriába sorolható, az F-8 Crusader típus felderítő változata az RF-8. Bár a típusnak már a kezdetektől létezett felderítő változata – a Kubai Rakétaválság során szerephez is jutott – az állítás azért igaz rá, mert a felderítő változatát még 10 évvel a legutolsó vadász változat nyugdíjazása után is használták. Az '50-es évek végén volt csúcsvadász és csúcsteljesítményű gép az F-8, már a '60-as évek végén kiszorította az F-4 Phantom II.

(Az RF-4E és F-4E eltérő az RF-8 / F-8 párostól, mert nagyjából egy időben tűnt el az USAF állományából. Párhuzamosan szolgáltak, de kivonásukkor már egyik sem képviselte az élvonalat.)

Az RA-5 Vigilante a negyedik kategóriába tartozik. A Haditengerészet dedikált atomfegyver hordozóként nem tartott rá igényt a ballisztikus rakétákat hordozó atommeghajtású tengeralattjárók megjelenése és elterjedése miatt, rövid szolgálat után kivonta a '60-es évek legelején kevesebb, mint 10 év használatot követően. Azonban a felderítő változat több mint 15 évvel élte túl a csapásmérő változatot. A régebbi stratégiai (hadászati) bombázókból átalakított nagy hatósugarú felderítő gépek is ebbe a kategóriába voltak sorolhatóak.



RF-4C és F-4C változatok. Első látásra is feltűnő a felderítő változat eltérő orrkúpja, és az oldal néző kamera „üvegezése”. Az F-4C orra alatti nyilván infravörös tartományban üzemelő célkereső (IRST) volt. (Lásd később.)

Ezek a taktikai (harcászati) kategóriába eső felderítő gépek. Gyakorlatilag fegyvertelenek, csak nagyon ritka esetben rendelkeztek bármiféle fegyverzettel pl. légi harc rakéta önvédelemre, végszükség esetére. A felderítő rendszereket jellemzően nem konténerben hordozták, hanem a gépbe voltak beépítve, de kombinált megoldással is találkozhat az ember. Az utóbbira példa a Mirage F.1, ami az orrban beépítve is kapott dedikált felderítő rendszereket, de konténert is használt. Többnyire a radar és/vagy a gépágyú helyére, a gép orrába kerültek a felderítő feladathoz szükséges eszközök. A repülőgép így aerodinamikailag teljesen tiszta, védelmüket pusztán az elektronikai önvédelmi rendszereik (már, ha rendelkeztek ilyenekkel) és a nagy sebességük adta. Elvben. A vietnami háborúban a felderítők szenvedték el bevetésarányosan a legmagasabb veszteséget, de nem azért mert a vadászok mészárolták volna őket halomra.

Vadászgépek által éppenséggel igen nehéz volt az ilyen kategóriájú gépek elfogása, ha alacsonyan közelítették meg a célterületet, hiszen a korszak vadászgépeihez képest nem voltak lassabbak. Külső

függesztmények nélkül – hiszen üldözőiken légi harc rakéták voltak – gyorsulásuk és maximális sebességük felülmúlta, de minimum egyenrangú volt a rájuk vadászó vadászgépekhez képest. Ellenben a felderítő bevetés alatt a képek elkészítésekor a gépek manőverező képessége lényegében nulla volt. Ebben a rövid időszakban nagyon is sebezhetőek voltak, hacsak nem szakították félbe feladatukat és végeztek kitérő manővereket ellentevékenységi esetén.

A teljesen tiszta aerodinamika viszont nem általános, számtalan olyan típus van, amik konténerrel látták el ezt a feladatot, például az F-14 TARPS konténerrel. Az F-14 hordozhatott légi harc rakétákat, elektronikai zavaró eszközökkel is rendelkezett, ami kicsit egyedivé teszi, de ez annak következménye, hogy a flotta csúcs elfogó- (és részben légi fölény) vadászára integrálták a rendszert.



**F-14 TARPS felderítő konténerrel. A konténer 5 méter hosszú és 840 kg tömegű volt.
Nem véletlenül a hatalmas F-14 hordozta...**

A szovjet MiG-21R felderítő változat is konténerrel dolgozott. Szovjet/oroszi oldalon elterjedt felderítő gépek az Il-28, Jak-28 felderítő változatai voltak, felderítő konténerrel a MiG-21RF, Szu-17/22, és a Szu-24MR rendelkezett, de a Szu-24MR a Mirage F.1-hez hasonló. Bár megtartotta a támadó változat egyes rendszereit, mint pl. a terep követő radar, de a csapásmérő feladathoz használ radart, a lézer/TV célmegjelölő rendszer és a gépágyút eltávolították. Ide kerültek be a szokásos felderítő rendszerek, de ezen felül még konténerként hordoztatott az Efir-1M (Ether-1M) sugárzásmérő konténer (jobb szárny tartón), Tangazh elektronikai felderítő konténert (törzs alatt), vagy az utóbbi helyett a Shpil-2M lézer-képleképző konténert ("LIDAR") és szükség esetén a dupla R-60 indítót a külső szárnyfüggesztőn. A gép képességei ezzel azért messze a korszak átlaga felett voltak. Ha ezekre nem tartottak igényt, akkor tiszta konfigurációban is „mezei” fotó-felderítőkét brutális teljesítménye volt.



Csehszlovák MiG-21R balra, a törzs alatt felderítő konténerrel. Elég méretes...

Léteztek igen nagy hatósugarú felderítők, interkontinentális, vagy nagy hatósugarú (ezekről még nem volt szó ez idáig) bombázók különleges, kis számban épült változatai, de a légvédelmi rakéták és fotófelderítő-műholdak elterjedése lényegében teljesen kiszorította őket, legalábbis az USA-ban. Ilyen volt a RB-36 Peacemaker,⁸⁷ RB-47 Stratojet. Ezek még az '50-es években szolgáltak, a '60-as évekre gyakorlatilag kihaltak az USA-ban. A amerikai repülőgéphordó csoportokat főleg a Tu-16 és Tu-22 Blinder felderítő variánsai vizslatták árgus szemekkel.

A felderítőgépek két igen különleges típusa az U-2, ezt a '60-as évek elejéig csak a CIA használta, és utódja a felderítőgépek királynője, az SR-71. Ezek annyira különlegesek és annyi téveszme található mindkettőről, hogy ezért külön foglalkozom velük egy-egy rövid fejezetben.

2.6.1. Az U-2, 1960. május 1.

Az U-2 Francis Gary Powers lelövése által lett ismert. A sikert 1960. május elsején érte el az SA-2 (Sz-75) légvédelmi rendszer egy változata a Szovjetunió felett.⁸⁸ Ez volt a Szovjetunó felett a 24. berepülés, addigra szinte az összes szovjet nagy város felett átrepültek. (Magyarország felett is járt az U-2, Budapest és Miskolc 1956-ban lett lefotózva.)

Az U-2 koncepciója arra épült, hogy a lehető legmagasabban kell repülni elkerülvén a légvédelmi rendszerek megsemmisítési zónáját. Ez egy ideig ment is. Az első berepülésre 1956-ban került sor a Varsói Szerződés légterébe, de már ugyanebben az évben a Szovjetunió fölé is berepültek.

Bár a gépeket a szovjet légvédelem a kezdetektől képes volt nyomon követni, de a berepülések ellen tehetetlenek voltak, emiatt azonban ezeket nem is hozták nyilvánosságra. Az U-2 olyan magasan repült, hogy az Sz-75 kezdetben képtelen volt elérni és a vadászgépek is csak dinamikus emelkedéssel voltak képesek feljutni, ahol lényegében már kormányozhatatlanok voltak. Ezt azt jelenti, hogy 12-13 km-es magasságon sebességet gyűjtött a gép, maximális sebességre gyorsult, majd elindult felfelé az elfogási pont felé. A magasság növekedésével a hajtómű teljesítménye szinte nullára csökkent és egy idő után az alacsony oxigén tartalom miatt le is állhatott. A nagyon ritka levegőben gép szinte kormányozhatatlannál válik, gyakorlatilag ballisztikus pályán halad a sűrűbb légrétegek eléréséig. A korbéli légi harc rakétákkal ilyen körülmények között lelőni a célt csodaszámba ment volna, a kis befogási távolság, a nagy relatív sebesség és kis megsemmisítési zóna miatt. Gépágyúval a célt lelőni ennél is reménytelenebb próbálkozás, a LOTTÓ ötösről több esélye van az embernek... (A dinamikus emelkedés példája be lesz mutatva és fel lesz használva az aerodinamikát bemutató fejezetben.)

⁸⁷<http://htka.hu/2013/10/19/convair-b-36-peacemaker/>

⁸⁸http://www.jetfly.hu/rovatok/jetfly/szverdlovszk_felett_az_eg/



***Az U-2 felderítőgép, bár sok szenzációhajhász írás csak kémrepülőnek titulálja.
Tény, hogy végzett ilyen tevékenységet is, de nem csak ilyet.
A gép méretei elég szemléletesek a mellette álló emberek jó viszonyítási alapot adnak.***

Amikor a CIA U-2 kémrepülőgépe elkezdte a rendszeres felderítő repüléseit a Szovjetunió fölött, mindössze alig 2-3 ezer méterrel magasabban repült az Sz-75 Dvina a V-750 1D rakéta maximális hatómagasságánál, csak hogy a fejlesztése a légvédelmi rendszernek gőzerővel folyt. A második rakéta fokozat tolóerejének növelésével – a légvédelmi-rakétarendszerek fejezetében bővebben lesz szó, a rakétákról – az új V-750V 11D (Guideline mod.1) rakéta hatómagassága 1958-ban 27 kilométerre nőtt, ezzel már lehetséges volt az U-2 leküzdése. Csak idő kérdése volt – mármint a szovjetek szemszögéből – hogy mikor repül olyan rakétaosztályok megsemmisítési zónájában, amik képesek a sikerre, ez 1960. május 1-én meg is történt.

Az esetből hatalmas diplomáciai botrány lett, főleg, hogy a pilóta túlélte a lelövést és ennek messze ható következményei lettek.⁸⁹ A Varsói Szerződés és a Szovjetunó fölé történő berepüléseknek vége szakadt, ezután soha nem vállalták fel ezt a kockázatot. A gépek egy részét oldalra néző kamerákkal és felderítő radarral látták el, így a továbbiakban nem volt szükséges behatolni a nem baráti terület légterébe, de ez nagyon komolyan korlátozta a felderíthető és belátható terület nagyságát. Tajvan kapott néhány példányt, Kína felett végeztek velük felderítő repüléseket a hagyományos módon, többet el is vesztek. A kínaiak szintén légvédelmi rakétákkal érték el a sikereket.

A fotó felderítő műholdak minden hátrányuk ellenére néhány éven belül feleslegessé tették részben ezt, az U-2 berepülések eddig a pontig is olyan információval látták le az USA-t, amit máshogy nem tudtak volna megszerezni. A szovjetek bombázóprogramjának valós méreteiről is így szereztek tudomást, hogy a „Bomber Gap” valójában nem létezik, a Szovjetunó az USA-hoz képest elenyésző mennyiségű interkontinentális stratégiai (hadászati) bombázóval rendelkezett, de számtalan más igen fontos objektumot is lencsevégre kaptak. Rakéta tesztelő központot Tyuratamban, a szemipalatyinszki atomfegyver tesztközpontot, a Kaszputyin-Jarban működő rakéta kísérleti telepet R-12 rakétával az indító állásban, az R-7 ICBM telemetriai adatait is rögzítette 80 másodperc hosszan. A Tu-22 Blinder bombázók

⁸⁹ Francis Gary Powerst természetesen elítélték kémkedésért, de 10 éves büntetéséből két évet sem töltött le, amikor fogolycseré útján szabadult a Szovjetunióból. Egy lebukott szovjet KGB ügynököt, Rudolf Abelt adták át az amerikaiak Powersért és egy másik kémkedésért fogva tartott személyért cserében 1962 februárjában. Figyelemreméltó, hogy Powers még amerikai szemmel nézve is igen enyhe büntetést kapott, csak 10 évet. Hasonló vétségért a szovjetek saját állampolgáraikat rendszerint halálra ítélték, de a lebukott és a Szovjetunió kímélt kémek közül több kapott akár életfogytig tartó szabadságvesztést az USA-ban. Ennek valószínűleg politikai üzenete volt. A szovjetek is tudták, hogy miután elülnek az ügy által keltett politikai hullámok kicserélik egy az USA-ban lebukott emberükre. A fenti két eseményből film is készült. <http://www.imdb.com/title/tt3682448/>

első észlelését Kazanyban is az U-2 hajtotta végre, de nem csak a Szovjetunió felett repülve szerzett értékes adatokat. Az izraeli Dinomában épülő nukleáris létesítményről és a Kubába telepített légvédelmi rakétákról és a közép-hatótávolságú ballisztikus rakétákat is ezzel a géppel kapták lencsevégre. (Az U-2 által végrehajtott berepülésekről angol nyelven a mellékletek között található egy anyag, Hpasp állította össze.)

A fenti incidenst követően még a kubai rakétaválság idején játszott jelentős szerepet az U-2, itt is lelőttek belőle egyet, a sikert ugyanaz a légvédelmi rendszer érte le. (A pilóta, Rudolph Anderson életét vesztette).

A félreértések elkerülése végett az amerikai U-2 lelövése teljesen jogszerű volt, az U-2-es berepülések a szovjet légtér igen durva, szándékos megsértését jelentették. Már az U-2 megjelenése előtt olyan különleges esetek is előfordultak az '50-es évek legelején – tehát még jóval az U-2 megjelenése előtt – hogy az RB-47 gépek több ezer km mélyen berepültek az északi sarkvidék felől a Szovjetunió légterébe, mivel gyakorlatilag semmiféle légtérellenőrzés nem volt akkoriban arra felé. Mondanom sem kell, ez sem éppen a jogkövető magatartás mintapéldája...

A légtérsejtések egyébként rendszerezsek voltak a hidegháború során mindkét oldalon. Volt olyan év, mikor a szovjet gépek egy év alatt, csak Japán légterét több mint 400 (!) alkalommal sértették meg, de az Északi-tenger felől Norvégia és Anglia légterébe is rendszeresen berepültek a szovjetek. Persze ezek közel sem voltak olyan súlyos estek, mint a fenti U-2-es berepülések, de a szovjet megközelítéssel élve ezeket a gépeket simán le lehetett volna lőni, amit azonban soha nem tettek meg.

A Szovjetunió és Észak-Korea több esetben is a nemzetközi légtérben repülő elektronikai- vagy fotófelderítő-gépet is lelőttek, amire ésszerű és elfogadható magyarázatot adni nemigen lehet főleg, hogy fordított eset soha nem fordult elő...

2.6.2. Az SR-71 Blackbird

Az SR-71 Blackbird egy több mint háromszoros hangsebességgel repülő különleges felderítőgép volt, az egyik legkülönlegesebb repülőgép, amit valaha terveztek, számtalanvalós és valótlán legenda kapcsolódik a géphez. A gép részletes ismertetése sajnos meghaladja az írás kereteit, ezért csak a legfontosabb dolgokról eszik szó.⁹⁰ Az SR-71 egy soha rendszerbe nem állított nagy sebességű elfogó vadászgép az YF-12 leszármazottjának tekinthető.⁹¹

Már az U-2 lelövése után megfogalmazódott a pilótánélküli (UAV – unmanned aerial vehicle) felderítőgépekre az igény, ilyenek voltak a lenti linken található eszközök, az D-21 és a AQM-34 Friebee drónok.⁹² Ezek nagyon távoli leszármazottjainak tekinthetők pl. az MQ-1 Predator vagy az RQ-4 Global Hawk, képességeik azonban össze sem hasonlíthatóak. Több évtized választja el őket egymástól és ezek alapvetően hosszú űrjáratozási időre vannak tervezve a mai valós idejű nagyfelbontású videó adatátvitel miatt, míg akkor ezek a gépek akkor filmre dolgoztak, tehát inkább a „egyszer áthúzzunk” koncepció szerint készültek.

⁹⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=CeBu6mRDaro>

<https://www.youtube.com/watch?v=tj9UwKQKE3A>

⁹¹ <http://www.lockheedmartin.com/us/100years/stories/blackbird.html>

⁹² http://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_D-21

http://www.designation-systems.net/dusrm/m-34.html#_Recce_AQM



SR-71 D-21 drónnal a törzs felső részén, jobbra B-52 szárnya alatt 1-1 darab drón.



A Firebee felderítő drónok családja.

Az első az eszközöknél alapvető igény lényegében az volt, hogy ha le is lövik az eszközt, ez ne kerüljön emberéletbe, mert az U-2-es repülési magassága önmagában már nem jelentett elegendő védelmet. Persze a diplomáciai botrány még így is borítékolható lett volna, ha nem háborús övezetben használták volna ezeket az eszközöket, ha a roncsokat megtalálják mondjuk a szovjetek saját vagy a Varsó Szerződés államainak területén. Tehát valami másra volt szükség, ez volt az SR-71.

A gyakori tévhitel szemben az SR-71 hatalmas sebessége nem pusztán a légvédelmi rendszerek és vadászgépek elleni túlélő képesség miatt volt szükséges – tekintve, hogy a repülési túlnyomó részében nem sértette meg más országok légtérét szándékosan –, de ez természetesen együtt járt adott helyzetben nézve a túlélőképesség drasztikus növekedésével is.



SR-71 és személyzetük beöltözve

A gép nagy sebessége a rendkívül nagy repülési magasság eléréséhez szükséges, nagyon nagy magasságban kis sűrűségű légkör miatt ahhoz, hogy a gép csak vízszintes repülése és minimális manőverezése legyen képes (felhajtó erő tartalék), hatalmas sebesség szükséges, SR-71-nél 26 kilométer, vagy azt meghaladó magasság eléréséhez a hangsebesség háromszorosa körüli sebességet kívánt meg. (Ennek magyarázatát lásd később az aerodinamikai fejezetben.) A gép hatalmas sebessége ellenére csak kb. 5 kilométerrel repült magasabban, mint a sokkal lassabb, de

szintén igen speciális kialakítású U-2. Az SR-71 ezt a magasságot az U-2-hez hasonlóan nem dinamikus emelkedéssel, hanem folyamatosan képes volt tartani (statikus csúcsmagasság). Dinamikus emelkedéssel a

gép valószínűleg minden létező rekordot megdöntött volna, de ezt soha nem forszírozták tudtommal, repülésbiztonsági szempontok miatt. A FAI-t⁹³ adatrögzítő műszereit ellenek többször széria gépekre tették a titokvédelmi szempontok ellenére és mai napig több rekordot tartanak a típussal ráadásul úgy, hogy ezt módosítás nélküli szériagépekkel érték el.⁹⁴

Az SR-71 lényege az volt, hogy a lehető legmélyebben képes legyen a Szovjetunió vagy más állam területére belátni anélkül, hogy annak légterének megsértése szükséges legyen, a diplomáciai bonyodalmak elkerülése végett. A foto felderítő műholdakkal ellentétben tehát nem volt képes mélyen más ország területén felderítő bevetést végezni ellenben más szempontból rugalmasabban volt használható. A Szovjetunió és a Varsói Szerződés tagállamai fölé biztonsági okokból nem repültek be vele, nagy magasságban az oldalra néző kamerákkal tiszta időben több száz km mélyen beláthatott a gép a felderítendő terület irányába. Vietnám (és talán Észak-Korea) fölé alkalmanként berepültek, mert az akkori légvédelmi rendszerek és vadászgépek nem jelentettek rá fenyegetést. Az Sz-200 Vega (SA-5) légvédelmi rendszer kivételével egyik légvédelmi rakétarendszer sem volt képes leküzdeni, amennyiben elektronikai zavarást is alkalmazott,⁹⁵ egészen az Sz-300 megjelenéséig, ezért azon országok fölött végezhetett átrepülési felderítő bevetéseket. A Szovjetunióban később megjelent eszközökről ez korántsem volt már elmondható...

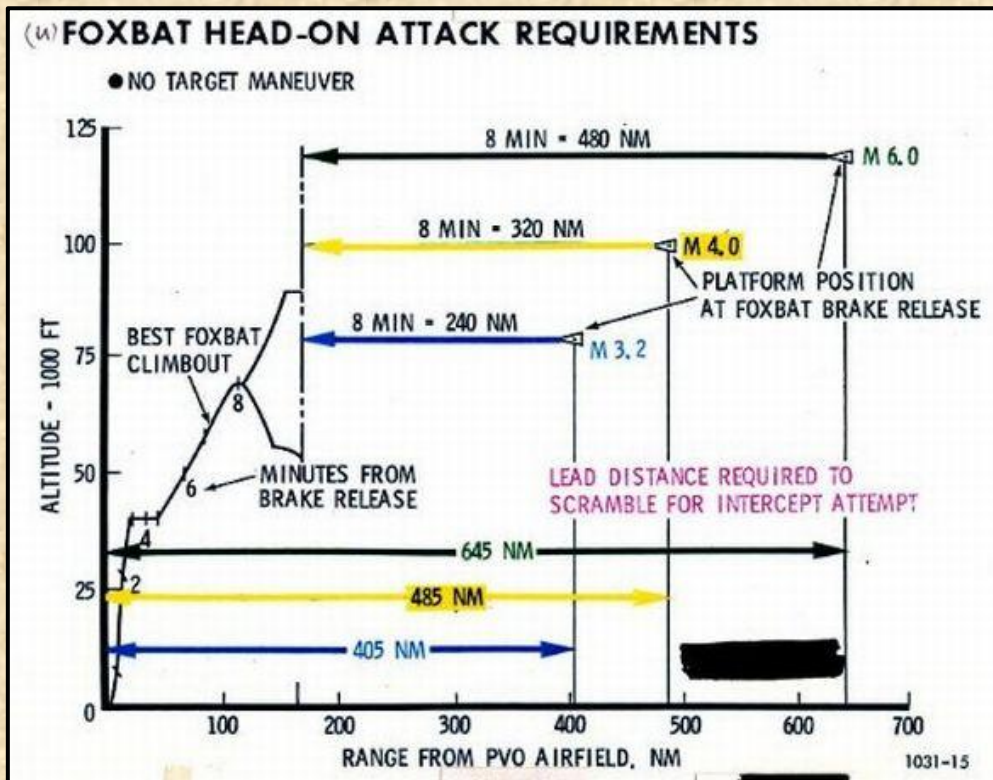
A rugalmasabb alkalmazhatóság alatt azt értem, hogy az alacsony földköri pályán (250-400 km) keringő felderítő műholdak kötött pályán haladnak, olyan a pályájuk, hogy csak minden x-edik keringés alatt látnak rá ugyanarra a területre. A pályaváltoztatás lehetséges, de ez hajtóanyag felhasználásával jár, ami elfogyása után a műhold többé nem képes pályamódosításra. Ennek mértéke is viszonylag korlátozott. Mivel a Földről radarral nyomon követhetők a műholdak, ezért amit lehetséges elrejteni – pl. repülőgépet betolni a hangárba – azt nem nagyon látja meg. Az SR-71 ellenben órákon, vagy legfeljebb fél napon belül a Föld bármely pontjára képes volt odaérni, ahogy ezt megtette pl. a 4. arab-izraeli háborúban, ahol igen hamar információval látta el az USA vezetését az aktuális harci helyzetről.

Az SR-71 alacsonyabb repülési magassága a műholdakhoz képest jobb felbontást is lehetővé tett kisebb felderítési távolság esetén, de a nagyon távoli területek fotózásakor, amikor vastag légkörön kell „keresztülnézni”, az komolyan befolyásolhatta a képek minőségét. Az SR-71 legnagyobb hátránya az volt, hogy néhány száz km-nél mélyebbre nem látott be a Szovjetunió és Varsói Szerződés területére, de még ha felvállalták volna a berepülést az is legfeljebb 800-1000 km-es berepülési mélységre korlátozódhatott volna, ugyanis a gépet kb. óránként üzemanyaggal kellett után tölteni a levegőben. A „Feketerigó” szolgálati csúcsmagasságáról egy ideig 30 km-es legendák is szóltak, de a ma már elérhető dokumentációja a gépnek ezt nem igazolja, még kicsit „túlhajtva” is legfeljebb a 27 kilométeres statikus csúcsmagasság jön szóba.

⁹³ <http://www.fai.org/general-aviation>

⁹⁴ http://jetplanes.blog.hu/2016/11/06/duxford_ekko_az_sr-71_blackbird

⁹⁵ Ha a távolság információ „megtagadása” sikeres volt zavarás által. Az elektronikai harcászattal foglalkozó részben lesz ez tisztázva.



Az SR-71 elfogásához szükséges feltételek ábrázolva egy diagramon.

Egyes források azt állítják, hogy a gép alacsony észlelhetőségű volt, ami gyakorlatban tapasztaltak szerint egyszerűen nem igaz, legfeljebb csak a méretéhez képes kisebb radar visszaverő keresztmetszetről lehet szó, de még erről se nagyon. Még a civil légi irányítás is képes volt nyomon követni a gépet, nemhogy a Varsó Szerződés vagy a Szovjetunió légvédelme.

A MiG-31-gyel képesek voltak olyan pozíciót felvenni legalább egyszer az oroszok, ami elvben sikeres elfogást jelentett.⁹⁶ Ezt nem lettek volna képesek megtenni, hogy ha a gépet nem tudták már 400-500 kilométerről észlelni, hogy kellő időben tudjanak rá reagálni. Ez lehetetlen lett volna ekkora távolságból, ha a gép legkisebb mértékben is alacsony észlelhetőségű lenne.

A felderítő radarok gond nélkül nyomon követték az SR-71-et több száz kilométeres távolságból is. Egy ilyen eset bemutatása látható a mellékletek között. Nem mellesleg a svédek a Viggen vadászgépekkel a „Balti Expressz” rutin repülésein levő SR-71 ellen végeztek próba elfogásokat. Hogyan lettek volna erre képesek, ha az SR-71 alacsony észlelhetőségű? A válasz igen egyszerű. Sehogy.

Viszonyításképpen, az F-117 alacsony észlelhetősége a gép felderítési távolságát az azonos méretű F-4 Phantom II-höz képest kb. a tizedére csökkentette, 280 km-ről kb. 25-30 km-re a P-18 felderítő radar használata estén.⁹⁷ Ha csak töredék mértékben hasonló képességgel bírt volna az SR-71, akkor képtelenség lett volna a szükséges távolságból radarral észlelni. Több vicces „anekdota” is létezik, ami cáfolja ezt az állítást, hogy a lent posztolt repülő viccek mennyire igazak vagy csak költötték őket azt nem tudom megmondani.⁹⁸

⁹⁶ <http://htka.hu/2011/09/02/kopok-es-feketerigok-migek-kontra-sr-71/>

⁹⁷ Dani Zoltántól származik az adat, az 1999 Allied Force hadművelet idején az egyetlen F-117 lelövését az ő alakulata érte el.

⁹⁸ <http://www.econrates.com/reality/schul.html>
<http://www.businessballs.com/airtrafficcontrollersfunnyquotes.htm>

A gép karrierje a '80-as évek végén minden átmenet nélkül gyakorlatilag lezárult. Egyesek szerint a MiG-31 képességei miatt vonták ki az SR-71-et, de erre semmiféle konkrét bizonyíték nincs és logikailag nem igazán állja meg a helyét ez a kijelentés. Először is a nemzetközi légtérben végzett felderítő bevetések szempontjából teljesen mindegy, hogy létezett a MiG-31 vagy sem. Másodszor, a MiG-31 ekkor már majdnem 10 éve végrehajtotta első felszállását és cirka 5 éve csapatszolgálatban volt. Tehát, ha a MiG-31 lenne az ok, akkor erre miért vártak még 5 évet? Harmadszor, bár a HTKA írásban ismertetett elfogásra csak a '80-as évek végén került sor, de a MiG-31 típus képességeinek egy részét ismerték Adolf Tolkacsov kémtevékenysége által.⁹⁹ Mindenesetre 1989 végén az SR-71 flottát leállították és aktív szolgálatukat befejezték, legalábbis egy időre. 1995-ben reaktívtak néhány példányt, azonban 2 év múlva végleg nyugdíjazták őket, az utolsó kísérletekre használt gép 1999 októberében repült ezzel végleg lezárva egy fejezetet a repülés történetében.¹⁰⁰

Miért vonták ki a gépeket? Erre a mai napig nem igazán van magyarázat. Ezt okozhatták a csillagászati üzemeltetési költségek, illetve az egyéb felderítő rendszerekkel történő helyettesítése. A digitális képrögzítést használó „valós idejű” (real time) felderítő rendszerek felbontóképessége régen elmaradt a filmre dolgozó rendszerekétől még a fotófelderítő-műholdak estében is. Az, hogy még ma is így van-e, az megválaszolatlan kérdés, szigorúan őrzött titok, hogy mi az igazság. Az speciális feladatkörű SR-71 Blackbird felderítő repülőgép nyugdíjazásában az is közrejátszhatott, hogy ez a különbség akkor talán már nem volt olyan drámai, mint régen, de ez sem megerősíteni sem cáfolni nem tudom.

A digitális technika és a valós idejű képtovábbítás ellenére még ma is használnak olyan felderítő eszközöket, amik filmre rögzítik az képeket. A 2011-ben Líbia felett repülő gépek hagyományosan filmre dolgozó és digitális adatrögzítésű eszközöket is használtak. A franciák a Reco NG konténereket használták a Rafale gépeken, de a felderítő feladatkörű Mirage F.1CR felderítő repülőgépet is használták még a hadműveletek alatt, míg a svédek a SAAB moduláris konténerét alkalmazták a Gripeneken

A korszerű lézeres célmegjelölő konténerek nagyfelbontású infravörös kamerái olyan minőségű képet biztosítanak egyes esetekben, hogy részben képesek kiváltani a filmre dolgozó rendszereket, bár ezeket felderítő konténereknek nevezni eufemizmus a valódi célzott felderítő rendszerek képességeivel összemérve. A lézeres célmegjelölők csak egyes pontcélok ellenőrzésére jó, nagy terület „pásztázó” felderítésére nem alkalmasak, ahogy panoráma vagy „szőnyeg” felvételek készítésére sem.

A „szőnyeg” alatt értjük azt, hogy egy terület felett végigrepül a felderítő gép vagy egy műhold és a kívánt részletességtől (felbontás) függően akár több 1 km-es vagy akár több tucat km széles területet lefed egyetlen felvétel. Ehhez képest a lézeres célmegjelölő konténer olyan, mint a fűben egy nagyítóval egy hangyát próbálna az ember megtalálni. Ha tudja az ember, hogy kb. hol van a hangya, akkor van rá reális esélye, de máskülönben... A „szőnyeg” módszerrel egy nagy területen jó sok hangya látszik, csak éppen az adatgyűjtés és kiértékelés között számottevő idő telik el...

A digitális technikának és mai adatkapcsolatoknak hála a lézeres célmegjelölő eszközökkel kapott kép akár élőben is átjátszható (ROVER terminálok), míg hiába képesek a filmre dolgozó rendszerek nagy területet igen részletesen lefotózni, mire abból kiértékelte adat lesz, az nem kis idő.¹⁰¹ Itt is él az, hogy „adott célra adott eszköz”.

⁹⁹ <http://tiboru.blogrepublic.eu/2012/04/11/adolf-tolkacsov/>

¹⁰⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=I5URVG8nFBQ>

¹⁰¹ <http://www.defenseindustrydaily.com/rover-sics-tacair-on-americas-enemies-updated-01700/>

A Google Earth és Google Maps szolgáltatásoknál az átlagember is fogalmat kaphat arról, hogy ideális esetben az alacsony földközeli pályán keringő műholdak felbontása milyen ma. 250-300 km-es magasságból 1 méter körüli vagy akár az alatt van.

2.7. Légtérellelőrző gépek (AWACS¹⁰² / AEW&C¹⁰³), vezetési pontok

A légtérellelőrző gépek lényege, hogy a földi radarrendszereket korlátozó Föld görbülete és domborzat kitakarásának problémája kiküszöbölhető azzal, hogy a radart a magasra fekvő helyre telepítik, a repülőgép vagy más repülő eszközzel ez többnyire lényegesen nagyobb magasságot jelent, mint amit a domborzat adott esetben lehetővé tesz. Ennek köszönhetően a radar és a cél repülési magasságától függően a célpont sokkal hamarabb bukkan elő a horizont mögül.¹⁰⁴ (Ez majd a 4. fejezetben lesz részletesebben elmagyarázva.)

Az idők folyamán számtalan furcsa megoldás született, az első igazán hatékony ilyen kategóriájú repülőgépek talán az E-3A Sentry és az E-2C Hawkeye típusok voltak a '70-es évek elején és közepén. Az első a Légierő, a második Haditengerészet által használt típus volt, repülőgép hordozó fedélzetéről is üzemeltethető típus. Vietnám idején az EC-121 Warning Star látta el még ezt a feladatot.



Balra az a Avro Shackleton AEW.2 jobbra a Fairey Gannet AEW.3 A törzs alsó részén levő dudor rejtje a radart.

Ilyen célokra néha igen rútságos gépeket sikerült tervezni. Ilyen volt pl. a Fairey Gannet AEW.3. Egyes szegényebb országok – akik önmagukból képtelenek voltak teljes értékű AWACS gépet kifejleszteni vagy vásárolni – kisebb teljesítményű radart tudtak csak használni, és ezeket helikopterek alá telepítették vagy kisebb repülőgépek törzsének alsó részére. Ezt nem csak az anyagi források, de a hordozó eszközök is korlátozzák. Meglepő, hogy a hajdanvolt nagy és hatalmas Egyesült Királyság, egy II. világháború utáni légcsavaros bombázógép, az Avro Shackleton AEW.2 típust használta 1991-ig (!) erre a célra.

Az egyik nagy problémája az ilyen rendszereknek a földhátter. Röviden, hogy mi is az a földhátter. Amikor a kereső radar és a felderítendő/nyomon követett gépet összekötő képzeletbeli vonal meghosszabbítása a föld felé tart, ezen felül a föld (vagy vízfelület) és a cél gép összemérhető távolságban vannak. Ennek ellenkező esete az éghátter, amikor ilyenkor zavarforrás nincs. A földhátter nagyon komoly

¹⁰² Airborne Warning and Control System

¹⁰³ Airborne Early Warning & Control – levegőbe telepített korai előrejelző és irányító

¹⁰⁴ <http://members.home.nl/7seas/radcalc.htm>

A letölthető mellékletként táblázatos formában látható, hogy adott radar és célpont magasságoknál milyen távolságnál kerül a célpont a horizont alá. A fenti linken található vizuális horizont értéket számolja ki a táblázat. Fogalmam sincs, hogy a radar és vizuális horizont közötti eltérést miből számolja, de 15% a kettő között az eltérés minden esetben. A táblázat azt nem tartalmazza, hogy milyen távolság esetén van a célpont földhátterben, de a következő fejezet 1. ábrája jól mutatja, hogy mikor lehet olyan eset, hogy a célpont mikor van földhátterben és mikor nem, de számszerű értékek nélkül.

problémát jelent a repülőgép fedélzeti radarok számára, a 4. fejezetben erre még visszatérek a radarok ismertetésénél.



Balra E-3 Sentry légtérelenőrző gép, mára már igazi klasszikussá vált AWACS. A szovjet/ orosz A-50 is ezzel a klasszikus felső radar dóm elrendezéssel bír. Jobbra egy korai E-2A Hawkeye landol egy repülőgép hordozón.

Ezek a gépek jellemzően nagy magasságban járőröznek (6-10 km), ezért gyakori eset, hogy a célpont földhátterben repül. Tehát addig nem voltak igazán hatékonyak ezek a gépek, amíg megfelelő számítástechnikai támogatást nem kaptak a jelanalízishez. A technológia a '70-es évek közepétől többé-kevésbé rendelkezésre állt, de nem véletlenül került az egész rendszer átalakított Boeing B707-es gépekre. Akkoriban kellett a hely a nagy teljesítményű elektronikának, és azok hűtőrendszeréhez, na meg persze személyzet számára is helyet kellett biztosítani.

Az idők folyamán ezeket a gépeket is korszerűsítették. A számítástechnika és a félvezető elektronika robbanásszerű fejlődése egészen ámulatba ejtő képességekkel ruházta fel a gépeket. Ma már a kisebb méretű E-2 Hawkeye legújabb változata is képes egyszerre akár 2000 darab cél nyomon követésére is, ideális esetben több száz kilométeres távolságban is. Nagyméretű, nagy radarkeresztmetszettel rendelkező gépeket – a radarkeresztmetszetről szintén később – interkontinentális (hadászati) bombázógép méretű célokat akár 400 kilométert meghaladó távolságról is felderítenek éghátterben.



Ausztrál Királyi Légierő (RAAF) Wedgetail típusú légtérelenőrzője- és légirányítója.

A digitális forradalom és a radartechnológiában elért fejlődés a légtérelenőrző gépeknél is megváltoztatott ezt-azt, pl. itt is megjelentek az elektronikusan eltérített radarsugárral dolgozó rendszerek, a hagyományosan körbeforgó radar antennák helyett. Ezeket nagyon könnyű felismerni, a jellegzetes „tányér” helyett a gép tetején egy vagy több hosszú antenna van, bár „tányéros” gépeken is elképzelhető elektronikus pásztázású radar rendszer.

Mivel ezeknek az új technológiával működő radaroknak nincs mozgató mechanikája és maga az alkalmazott technológia kisebb és könnyebb –hála a technika fejlődésének – sokkal kisebb gépeken is elfér, pl. Boeing 737-es vagy a Saab 340 módosított változatain. Az Ausztrál Királyi Légierő (RAAF) is ilyen technológiát használó gépeket rendszeresített. Az elektronikus nyalábeltérítés miatt a radar érzékenysége is változhat a pásztázás iránya szerint, erről majd az AESA és PESA technológiát használó radaroknál lesz szó a 4. fejezetben.

Az AWACS típusú repülőgépek egyben információs/átjátszó központként is használatosak. Az általuk gyűjtött adatokat vagy a rávezetéshez szükséges adatokat már a '70-es években is képesek voltak lesugározni vagy továbbítani egyes fogadó állomásoknak. A US Navy E-2 Hawkeye gépe a repülőgép-hordozóval és az F-14 gépekkel is képes volt kommunikálni adatkapcsolaton keresztül.

A különböző fegyvernemek és haderőnemek közti kommunikáció itt valósult meg talán először nagyobb léptékben. Kisebb léptékben már volt fegyvernemek közti kommunikáció a II. világháború óta, de ezek erősen lokális jellegűek voltak, nem nagy távolságban levő egységek kommunikáltak egymással. A rendelkezésre álló csapásmérő- vadász erők erőforrás rugalmas menedzselése egészen más feladat, mint az addig megszokott feladatok voltak. A közeli-légítámogató bevetések idején előfordulhat, hogy egy légirányító/légi harcálláspont akár több információforrással is kapcsolatban van, és mivel ők tényleg elég jól átlátják a légi helyzetképet, a beérkező adatok alapján ők adják a célpontokat a különböző támadó kötelékeknek.

A keleti blokk országait részben technikai lehetőségek határolták be, részben maga a szovjet rendszer filozófiája. Összességében elmondható, hogy a szovjet kiképzési rendszer erősen a földi rávezetésre hagyatkozott. Amint képessé váltak légtérelőző gépek gyártására a Szovjetunióban, természetesen ott is megkezdtek gyártásukat, de alkalmazásuk filozófiája nem feltétlen volt azonos az amerikai vagy NATO országok szemléletével. Annak ellenére, hogy páratlan helyzetképet adott a kor színvonalán pusztán rádiózás által is, az oroszok inkább a direkt, az irányított elfogás egy fejlettebb eszközeként tekintettek rá akkor, míg az amerikai filozófia szerint a pilótát kell információval ellátni és az a helyzetnek megfelelően dönt.

(A honi légvédelmi feladatok és taktikai (hadműveleti és harcászati-) feladatok és felfogás elkülönül. Ezen fogalmak magyarázatát lásd a 2.2. fejezetben.)

Az első szovjet légtérelőző gépek nagyon egyediek és különlegesek voltak. A Tu-126 Moss típusjelzésű gépek szó szerint „barkácsoltak” voltak, úgy vették darabokban a hozzávalókat a nyugati országokban és az USA-ban, különféle fedőcégeken keresztül. Szovjetunióba a hidegháború alatt csak különleges elbírálás után volt lehetséges bármiféle fejlett technológia exportja a nyugati országokból, Japánból és többnyire ezek szövetségeseitől is.¹⁰⁵ Emiatt kialakult az a sajátos helyzet, hogy belsőleg nem volt két egyforma Tu-126. Újabb szovjet/orosz légtérelőző az Il-76 szállítógép alapjain létrehozott légtérelőző A-50 Mainstay. (A szovjet légtérelőzők 'm' betűvel kezdődő nevet kaptak.)

¹⁰⁵ Már a COCOM lista előtt is ott korlátozták a fejlett technológia exportját, nem csak elektronikai iparra vonatkozott bármire, aminek elsődleges felhasználása nagyban segítette volna a szovjet hadiipart. Ez a keleti blokk gazdaságát nagyon komoly mértékben visszavetette, hosszútávon nagyon komolyan hozzájárult a Szovjetunió összeomlásához. Ez azonban már egy másik történet...

<http://www.youtube.com/watch?v=nLnD4fOQ6YM>

A szovjet/ orosz felfogás és elektronika fejlettsége nagyon ráutalt a pilótát a földi irányításra – ez nyugaton is így volt régen – mert elegendő minőségű és mennyiségű AWACS repülőgép soha nem állt rendelkezésre. Az A-50 Mainstay légtérellenőrző elméletileg képes adatkapcsolatot létesíteni a már a hidegháború végi MiG-29, és Szu-27 típusok egyes változataival¹⁰⁶ és a MiG-31-el is, rádióforgalmazás nélkül képesek célra vezetni a vadászokat, ha azokban be van építve az ehhez szükséges elektronika. A szovjet elektronika fejlettségére jellemző, hogy annyi helyet foglaltak el a berendezések az A-50 fedélzetén a '80-as évek végén, hogy a gépen a személyzet számára mosdónak már nem jutott hely, ezen felül a gép csak korlátozott mennyiségű üzemanyaggal szállhatott fel a plusz tömeg miatt. A kellően hosszú őrjáratozási idő sem volt biztosítható, mert légi utántölthetősége az utántöltő csónk vibrációs gondjai miatt ez nem állt rendelkezésre. Ezeket a problémákat csak a 2010-es években megkezdett korszerűsítéssel oldották meg.

Bár nem légtér ellenőrző, de ide kívánczik még az E-8 Joint STARS, ami a földön mozgó célokat követi radarral, kísérletileg a '91-es Öböl háborúban vetették be először. Gyakorlatilag a gép tesztprogramját félbeszakítva repült a harccselekmények helyszínére és rögtön élesben debütált, fényes sikerrel. A technika fejlődése látható a lenti két videón. Az egyik a '90-es évek eleji E-8, a másik meg a mai, XXI. századi képességeit demonstrálja.¹⁰⁷



E-8 J-STARS. A gép orr részén levő antenna beépítési helye beszédes a feladatkört illetően.

Nem ellenőrző és felderítő gépek, de fontos feladatokat képesek ellátni a mobil vezetési pontok. Szárazföldi járműveknek is vannak ilyen változataik (harckocsik vagy akár páncélozott szállító járművek), de jelen esetben helikopterek és repülőgépekről van szó. Ezek a jármű méretétől és jellegétől függően képesek hadosztály szintű vezetési feladatokat ellátni (a szervezeti felépítésről később lesz szó, itt a szárazföldi technikába kicsit bele kell majd menni), de a legfelső szinten levő eszközök esetén gyakorlatilag egy állam legfelső vezetője képes akár nukleáris csapást elrendelni a stratégiai (hadászati) erőknél.

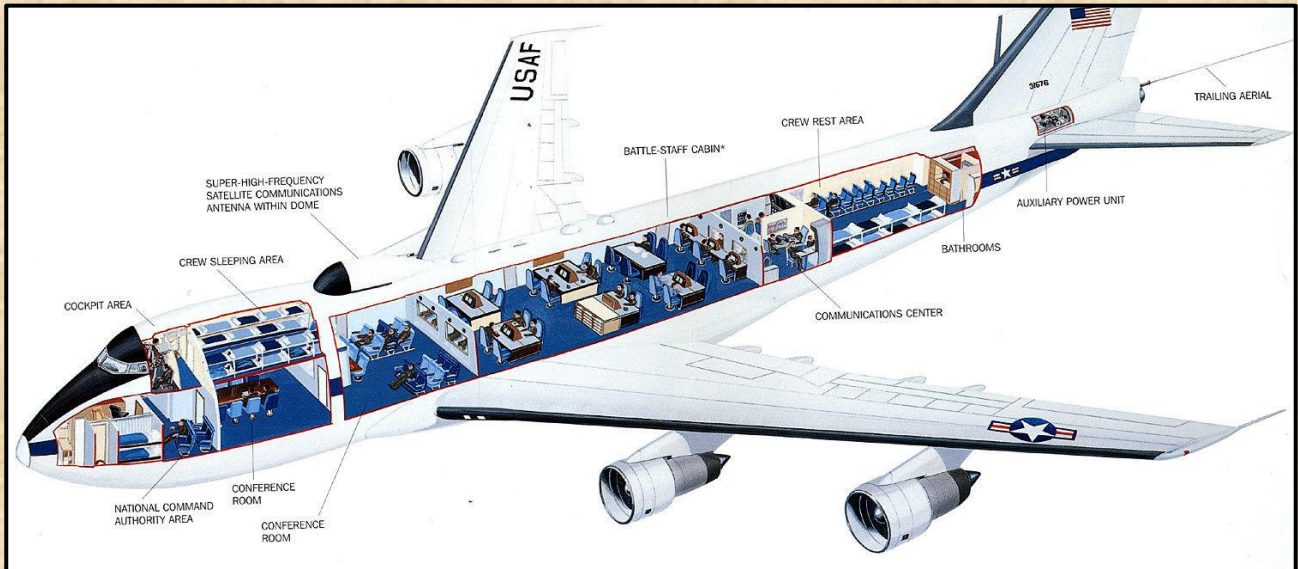
Ilyen mobil vezetési pont, például a Mi-9 (vagy Mi-8IV típusjelzéssel), ami képes volt a levegőben is vezetési feladatok ellátására akár hadosztály szinten is, de a képességeinek teljes használatához szükséges leszállni. Ekkor lehet egy rádió adót telepíteni és aggregátorral üzemelni.

A király kategória ilyen feladatú gépeknél az amerikai E-4 Nightwatch és az orosz Il-80, de részben az amerikai VC-25 is ilyen, amit csak elnöki külön gépként szoktak emlegetni. (Mind az E-4, mind a VC-25 a Boeing 747-200B átalakításával született meg.) Ezen gépeken kommunikációs berendezések igen széles spektruma áll rendelkezésre, amerikai részről olyan állítások hangzottak el, hogy gyakorlatilag bárkivel és

¹⁰⁶ Ebben nem vagyok biztos, a Szovjetunó összeomlása lehet, hogy már megakadályozta ennek a képességnek a megteremtését.

¹⁰⁷ https://www.youtube.com/watch?v=aHlx97_dj1I
https://www.youtube.com/watch?v=dQIO7-n_Bug

bármivel kapcsolat létesíthető. Még a tengeralattjárókkal való kommunikáció is lehetséges az E-4 farok részén kiengedhető 8 km (!) hosszú antennával.¹⁰⁸



Metszetrajz az E-4 Nightwatch vezetési központról.

2.8. Elektronikai felderítő és zavaró gépek



Példa a fejezet címében szereplő típusra az EC-135 és EP-3-as, de természetesen számtalan eltérő méretű és képességű gépet rendszeresítettek szerte a világban, jellemzően jól bevált gépek katonai változatain. Az említett két példa a Boeing B707-es és a Lockheed Electra L-188 átalakításából született meg. Ez EP-3 (balra) még 2001-ben vált ismertté

egy ideig az átlagember számára is, amikor egy kínai repülőgép egy ilyenrel ütközött össze.¹⁰⁹

Ezek „elektronikus porszívók”, képesek igen széles spektrumban észlelni és analizálni különféle elektromágneses hullámokat, ennek segítségével lehet összeállítani egy elektronikai adatbázist. A „elektronikus ujjlenyomatok” segítségével lehetséges ellenséges eszközöket beazonosítani, akár igen nagy távolságból is. Az ilyen gépek jellemzően képesek elektronikai lehallgatásra, vagy más meg nem nevezett felderítő- vagy akár zavarótevékenységekre is. Ezekről jellemzően igen kevés információ áll rendelkezésre, más harci gépekhez képest sokkal erősebb titokvédelem alá esnek ezek a gépek érthető okokból.

¹⁰⁸ Elképesztően alacsony frekvencián (~80 Hz) lehetséges több száz méter mélyen levő tengeralattjárókkal kommunikálni, azonban az adatátviteli sebesség rendkívül alacsony, kb. 3 (!) karakter 15 perc alatt, élő szóban történő rádiózásról szó nincs. Ezzel lehet a leggyorsabb módon üzenetet küldeni a tengeralattjáróknak előre meghatározott karaktersorokkal. Ezzel pl. utasítani lehet, hogy emelkedjenek periszkóp magasságra, így műholdon keresztül így kaphatnak részletesebb utasításokat vagy bármi más adatot illetve a tengeralattjáró is üzenhet. A linken található a ma is üzemelő orosz rendszer, az amerikai már nem üzemel. Azt nem tudni, hogy mivel pótolták, lehetséges, hogy már csak a felszínre küldhető kommunikációs bóját használják, amit készültségi fokozattól függően küldenek fel kisebb-nagyobb rendszerességgel. (Mellékletek között is megtalálható egy anyag a témában.)

<http://www.vlf.it/zevs/zevs.htm>

<http://www.vox.com/2015/4/10/8381983/project-sanquaine>

https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Sanquaine

¹⁰⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Hainan_Island_incident A kínai pilóta hibázott.

Elektronikai zavarógépek az ellenfél légvédelmi rendszereit, radarját és/vagy kommunikációs rendszerét zavarják vagy bénítják meg. Erre szolgált például pl. az amerikai EF-111A Raven és az EA-6B Prowler.¹¹⁰ Ezeket még a hidegháború alatt fejlesztették ki, de mára már csak egy maroknyi Prowler repül a Tengerészgyalogságnál, a Haditengerészetnél befejezte aktív szolgálatát a típus 2015-ben.¹¹¹ A Tengerészgyalogság 2019-ig tervezi rendszerben tartani a típust. A Légierő EF-111A elektronikai zavaró gépe már 1998-ban nyugdíjazásra került,¹¹² így 1998-tól a Haditengerészet biztosította az elektronikai harcászati támogatást, de 2000-es évek végétől a Prowler mellett a Super Hornet alapjain kifejlesztett EA-18 Growler is rendelkezésre állt. Fontos megjegyezni, hogy bár a hagyományos vadászgépek is rendelkeznek adott esetben elektronikai zavaró rendszerekkel, azok funkcióinak száma és teljesítményük, tehát képességeik összessége más és eltérő a dedikált elektronikai zavaró gépekhez képest, azok sokkal többet tudnak.

Természetesen a szovjetek is rendelkeztek ilyen kategóriájú eszközökkel, volt elektronikai zavaró változata például a Szu-24, Jak-28, Tu-16 gépeknek, de még a Mi-8 helikopternek is. Az ilyen célra készült repülőeszközök igen könnyen azonosíthatóak a számtalan kilógó antenna vagy „dudorról”, amik alatt az elektronikai felderítő eszközök antennái vannak. Az antennák alakja néha egészen meglepő. A lenti képen az EF-111A alatt egy egészen szélsőséges eset, egy RC-12 Huron látható.



EF-111A Raven, A sárga nyilak és körök a plusz antennákat jelzik (nem az összezt), a piros nyíl a belső terébe helyezhető elektronikai hadviselésre szolgáló blokkot. A gép képességeiről árulkodik az, hogy a '80-as évek technikai szintjén az elektronikai zavaró rendszer tömege nagyjából 2700 kg volt. Az EF-111A konténer nélkül, az EA-6B Prowler (bal felső sarok) konténerekkel látja el a feladatát.

¹¹⁰ <http://www.ousairpower.net/TE-Tacjammer.html>

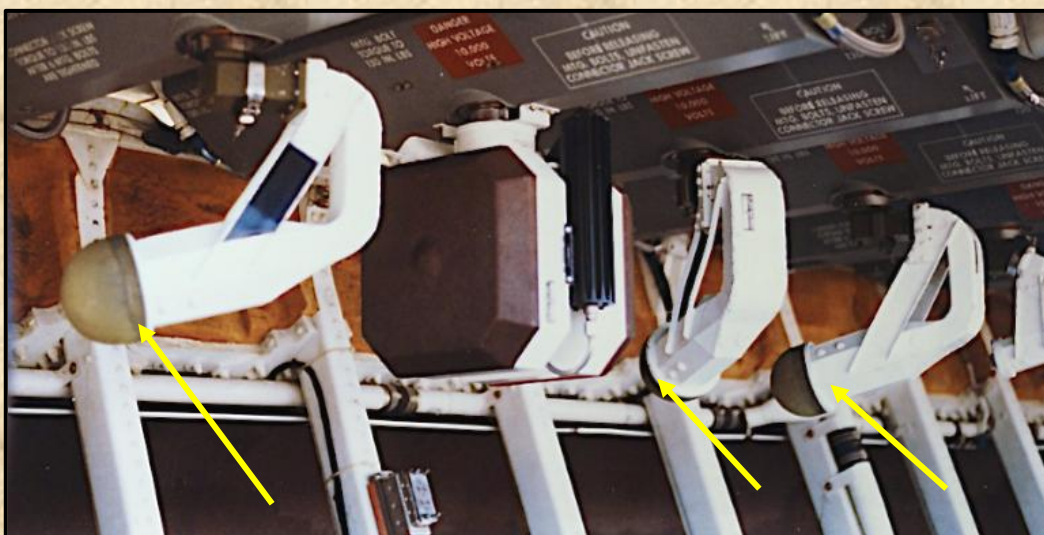
<https://www.youtube.com/watch?v=ynHHASG66Eg>

¹¹¹ <http://foxtrotalpha.jalopnik.com/the-navys-ea-6b-prowler-completes-its-final-carrier-cru-1659101419>

¹¹² <http://htka.hu/2010/04/11/general-dynamics-f-111-aardvark-avagy-a-rettegett-foldimalac/>



EF-111A Raven belső tere kinyitva, látszanak az elektronikai zavaró rendszer antennái.



EF-111A Raven belső tere kinyitva, az egyes antennák forgathatóak, egy Raven több radart is zavarhat.



Mi-8 PPA. A helikopteren az „X” antennák nem szokványos kinézetűek.

Ennyire specializált és drága típusok kifejlesztése és fenntartása más országoknak a kisebb országoknak nagy falat, többnyire nem engedhették meg maguknak, az adott katonai tömb – NATO vagy Varsói Szerződés – „nehézfíú”, az USA és a Szovjetunó biztosították ez a háttér, legalábbis a király kategóriában. Néhány VS állam rendelkezett elektronikai zavarásra alkalmas Mi-8/17 helikopterekkel. Az angoloknak volt még hasonló gépük, a Nimrod, ennek egyes változata volt képes efféle feladatok végrehajtására, kisebb teljesítményű helikopterekkel és gépekkel magukat komolyan vevő középhatalmak (pl. Egyesült Királyság, Törökország, Dél-Korea, stb.) rendszerben tartanak kis mennyiségben.

2.9. Egyéb

Már csak egy fő feladatkör maradt hátra az ASW vagyis (anti-submarine warfare) a tengeralattjáró elleni hadviselés. Erre különlegesen átalakított helikoptereket és repülőgépeket használnak. Ilyenek például az S-3 Viking – ezt váltótípus nélkül kivonta az amerikai haditengerészet – a P-3Orion – ez utóbbi szintén a Lockheed Electra átalakításából született – vagy a SH-60Seahawk. Mivel ez a terület jellemzően kívül esik az írás tartományán ezekről többet nem is nagyon lesz szó, legfeljebb érintőlegesen.

Persze vannak még egyéb igen speciális feladatok. Lelőtt pilóták mentése, különleges csapatok helyszínre szállítása, ejtőernyős csapatok és felszerelés deszantolása, stb. Ezeket részben helikopterek, részben katonai teherszállító gépek látják el, de ennek a összefoglalónak a terjedelmét nem igazán érintik a témából kifolyólag. Rengeteg féle speciális helikoptert fejlesztettek ki jól bevált alapváltozatokon, de specializált változataikból jellemzően kis mennyiség repül az alapváltozatokkal összevetve. Ezek sincsenek az írás fókuszában, legfeljebb említés szintjén szerepelnek.

Itt jegyezném meg, hogy az USA-ban több, egymástól független haderőnem van. US Army (Hadsereg), USAF (Légierő), US Navy (Haditengerészet) és a USMC (Tengerészgyalogság)¹¹³. Tehát aki pilóta nem feltétlenül a Légierőben szolgál.

A haderőnemek közötti rivalizálás és „civakodás” eredményeképpen a Hadsereg merevszárnyú harci géppel nem, csak harci helikopterekkel rendelkezik, míg a többi haderőnem mind rendelkezik „telivér”, merevszárnyú harci repülőgépekkel.

A katonai teherszállítást „nagy munkáját” is Légierő látja el, közepes és nehéz szállító gépekkel csak az USAF rendelkezik.¹¹⁴ A Hadsereg teherszállító képessége is leépült emiatt a megközelítés miatt. 2009-ben a Hadsereg és a Légierő megállapodott, a Hadsereg kiszáll a C-27 programból, azt teljesen az USAF veszi át, és az USAF pedig biztosítja az „időérzékeny” (Mission Critical & Time Sensitive – MCTS) teherszállítást az előretolt bázisoknak. A C-23 Sherpa típust váltó C-27 Spartanok így Légierőhöz kerültek, de ott igen rövid életutat írtak le, mivel az USAF nem tartott igényt C-130-nál kisebb teherszállítóra költségvetési megszorítások miatt. Ezek a gép a Parti Őrség (US Coast Guard) és az US Forest Service-nél kötöttek jobbára ki, a maradék a jól ismert Boneyard-ra¹¹⁵ került Volt olyan C-27A, ami rögtön oda repült átadása után. Nem túl dicső sors zsír új gépek számára...

Tehát nagyobb teherszállítóval és merevszárnyú harci géppel nem rendelkezik a Hadsereg, de merevszárnyú gépei azért vannak. A C-12 Huron típust különféle célokra (VIP utas szállítás, kisebb terhez szállítása, sebesült evakuálás, stb.), de a C-12 mellett némi felderítő/elektronikai harcászatra alkalmas merevszárnyú típussal rendelkezik a Hadsereg.

¹¹³ A US Coast Guard (Parti Őrség, USCG) független, de háború esetén a Haditengerészet venné át a parancsnokságát. Egyes források szerint a Nemzeti Gárda is független, de eszközparkja nem korlátozódik egyetlen fegyvernemre. Az Nemzeti Gárda rendelkezik repülőgépekkel, helikopterekkel és különféle szárazföldi járművekkel is.

¹¹⁴ Az ötödik fegyvernemként emlegetett USCG, speciális C-130 változatokat használ.

¹¹⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/309th_Aerospace_Maintenance_and_Regeneration_Group

Ugyan több olyan merevszárnyú repülőgép is létezik, amelyet kettőnél több haderőnem is hosszabb-rövidebb ideig rendszeresített, mint pl. a C-12 Huron, vagy a közismertebb C-130 Hercules, de érdekes módon mindezügyig egyetlen merevszárnyú harci repülőgéptípus volt, amit három – valójában négy, ha a Nemzeti Gárdát is ide számítjuk – haderőnem is használt. Ez a már többször emlegetett F-4 Phantom II. Az F-35 Joint Strike Fighter is ilyen lesz, a USAF, USMC és a US Navy¹¹⁶ három különböző variánsát fogja rendszeresíteni.

2.10. Célpontok besorolása

Az elérendő célok között megkülönböztetünk taktikait és stratégiait a nyugati terminológia szerint. Stratégiai célok az ellenfél háterszága, ipari termelése, háterszági raktárai és közlekedési- (logisztika) illetve kommunikációs rendszerének, interkontinentális ballisztikus rakétasilóinak, kikötőinek, stb. elpusztítása. Összegezve azok a stratégiai feladatok, amik nem közvetlenül a hadszíntérhez közeli célpontok. Ez elég pongyola megfogalmazás, de nagyjából lefedi a lényegét. Ezen célok eléréséhez általában igen nagy hatósugarú, tehát nagyméretű gépek szükségesek, ilyenek voltak a hidegháború hatalmas, nukleáris fegyvereket célba juttatására alkalmas interkontinentális bombázó gépei, pl. szovjet Tu-95 és Tu-160, az angol Vulcan, az amerikai B-52, B-1B, B-2 és végül az FB-111, ami egy kicsit kilógott a sorból a mérete miatt.

Taktikai bevetések kifejezetten az ellenfél harceszközeinek és harcoló alakulatainak elpusztítására irányulnak. Fronthoz közeli raktárak, közlekedési csomópontok, radarok, harcjárművek, légvédelmi egységek, kommunikációs központok, parancsnokságok utánpótlási konvojok elpusztítása, repterek megbénítása, hajók elpusztítása és természetesen az ellenfél légierejének pusztítása. Ezen feladatokra jellemzően különféle „vadászgép méretű” gépek használatosak. Az A-10 Thunderbolt II például csakis az ellenség különféle páncélos eszközeinek és járműveinek leküzdésére, a saját csapatok közvetlen támogatására lett tervezve, ennek orosz megfelelője a Szu-25. A többi „klasszikus” vadászgép vagy vadászbombázó is ebben a szerepkörben domborít, az elsődlegesen vadászgépnek tervezett F-16 és F/A-18, de az egyfeladatos csapásmérésre alkalmas Szu-17, Szu-24, F-111, A-7 Corsair vagy az európai Jaguar és Tornado is. Helikopterek kizárólag taktikai feladatokat hajtanak végre.

A taktikai célok közül kiemelném az ellenfél légvédelmi rendszere ellen, főleg légvédelmi rakétarendszerei ellen folytatott tevékenységet. Angol terminológiával ezek a SEAD bevetések (suppression enemy air defenses), ezek célja az ellenséges légvédelem elnyomása és lehetőleg megsemmisítése. Itt kicsit visszakanyarodok a 2.1. fejezethez. Ez olyan speciális feladatkör, hogy az USAF¹¹⁷ speciálisan erre a feladatkörre szánt gépeket szerzett be és üzemeltetett egészen a '90-es évek elejéig. Az első ilyen gépek az F-100F később F-105F típusokból kerültek létrehozásra, még a vietnámi háború idején, az akkori sikeres vadászbombázó átalakításával. Később a gépek további fejlesztések után F-105G típusjelzéssel szolgált.¹¹⁸ Egy idő után eljárt felette az idő, de csak 1983-ban vonták ki a hadrendből az utolsó példányokat, ekkor az F-105 csapásmérő alapváltozatának legutolsó variánsa is cirka 12 éve nyugdíjazva volt.

Az F-4 Phantom II gép átalakításával is létrehozták annak SEAD feladatkörre specializált változatát (F-4G Wild Weasel), ez volt az első igazán hatékony és megfelelő teljesítményű dedikált „SAM vadász”. Majdnem 20 éves szolgálatot követően a '90-es évek közepén nyugdíjazták őket. Ez nem a SEAD feladatkör hanyagolását jelenti, csak a mai többfeladatos gépek átvették helyét az ennyire specializált típusoknak. Az USAF állományában ma jellemzően az F-16 Block 50/52 variások feladata az ellenséges légvédelmi

¹¹⁶ A három haderőnem megnevezése a továbbiakban, Légierő, Tengerészgyalogság és Haditengerészet.

¹¹⁷ United States Air Force – Egyesült Államok Légierője. 1947-ben az USAAF megszűnte után lett önálló haderőnem.

¹¹⁸ Először kétüléses F-100F Super Sabre gépeket használtak speciálisan kiképzett személyzetekkel, de a gép felszerelése lényegében változatlan volt.

rendszerek elleni tevékenység. Elméletileg minden F-16C/D változat is képes AGM-88 HARM alkalmazására – speciálisan a radarok ellen kifejlesztett rakéta –de a fegyver minél eredményesebb használatát elősegítő AN/ASQ-213 konténer¹¹⁹ gyakorlatilag csak a Block 50/52 gépekre kerül fel, ezért a SEAD feladatkört lényegében azok látják el a Légierőn belül.

A légvédelmi célokat azért sorolom a taktikai célok közé, mert bár a szovjet honi légvédelem töménytelen mennyiségű légvédelmi rakétarendszerrel rendelkezett, de azok a SEAD feladatkörű gépek számára néhány hely kivételével – tengerekkel vagy óceánokkal határos szovjet területek – gyakorlatilag elérhetetlen távolságban voltak a Szovjetunió területén.

A szovjet terminológia eltér a fent említettől, három kategóriát különböztetett meg, hadászati- (stratégiai), hadműveleti- és harcászati célokat. A nyugati terminológia a hadműveleti és harcászati kategóriákat lényegében összemosta, és taktikainak hívja. Szovjet terminológia szerint a Szu-25 és A-10 repülőgépek harcászati célpontokat támadtak volna.

Harcászati célpontok lehetnek a támadó hadseregcsoporthoz mélységeiben elhelyezkedő repterek, közlekedési csomópontok, raktárak, vezetési pontok. Stratégiai célpont lehet az ellenség politikai, katonai felső vezetése, nukleáris csapásmérő ereje, a hadiipar szűk keresztmetszete, de valójában az ellenfél teljes polgári lakossága és civil infrastruktúrája is.¹²⁰ A kettő között levő hadműveleti célok nagyon hasonlóak lehetnek a harcászatihoz, de a behatolási mélység jóval nagyobb.

Az nyugati terminológiában a frontvonalától számított nagyjából 600 km távolságban érnek véget a taktikai célpontok, ennél nagyobb behatolási mélység nemigen valósítható meg a célra alkalmazott gépek képességei miatt. Ez szovjet hadműveleti tartomány vége, a harcászati nagyságrendileg 100 km behatolási mélységet takar.

A fenti megkülönböztetések inkább még a hidegháborúra voltak jellemzőek, amikor az USA és a Szovjetunió egymás területe ellen készült csapást mérni, amikor a távolságok hatalmasak voltak. Az utóbbi évtizedekben többször is előfordult, hogy taktikai feladatot stratégiai bombázókkal hajtottak végre és fordítva. Például az Allied Force hadműveletben, Szerbiában B-1B bombázók iktattak ki egyes reptereket és F-16C vadászgépek bombáztak stratégiai mondott célokat, pl. olajfinomító területén található tároló tartályokat. Ez nem a gépek képességei, hanem inkább a rendelkezésre álló erőforrások és a kisebb távolságok miatt alakult így. A repterek megbénítására a B-1 bombázó sorozatban oldott irányítatlan szabadesésű bombáival is lehetséges volt, a járulékos kár még ezek alkalmazásával is elkerülhető volt a célpont mérete miatt, nem a távolság igényelte a stratégiai bombázó használatát, hanem a nagyszámú bomba. A kevés rendelkezésre álló precíziós csapásmérő-képességgel bíró gépre más célpontoknál volt szükség. pl. nem akarták lerombolni a teljes szerb kőolaj finomító kapacitást, csak a viszonylag könnyen és gyorsan újjáépíthető tartályokat. Egy „buta” bombákkal operáló B-1 bombázó a fél finomítót letarolta volna egy áthúzással is...

A B-52H és B-1B bombázók Irak és Afganisztán felett láttak el nem stratégiai feladatot, hosszú őrzáratozásra képesek, ami irdatlan hatótávolságukból következik. Mindkét gépen rendszeresítették a precíziós csapásmérő-képességet biztosító lézeres célmegjelölő konténereket és GPS vezérlésű bombákat is

¹¹⁹ HARM Targeting System – HTS pod. <http://www.defense-update.com/products/h/HTS.htm>

¹²⁰ Ez utóbbiak a nukleáris elrettentés „veszteség oldalon levő” alapkövei.

a 2000-es években.¹²¹ Azt persze megjegyezném, hogy ez nagyon drága mulatság és részben az USAF maradiságának eredménye, ugyanis idegenkednek a COIN¹²² célokra tervezett gépek használatától.

Ez a hozzáállás véleményem szerint az idiotizmus csúcsa volt, olcsóbb megoldás is elképzelhető lett volna, de az USAF vezetői nem szívesen láttak nem szuperszonikus „telivér” harci gépeket az állományban. Mire a Légierő vezetésének szemlélete megváltozott, addigra meg már politikusok nem adtak rá pénzt, az USAF saját költségvetéséből komolyabb gépmennyiség beszerzését viszont nem volt képes kigazdálkodni. És, ha még csak ez lett volna az egyetlen probléma a beszerzés során...¹²³

A végére még egy apró kiegészítés a témához. A köznyelvben a stratégia és taktika szavak használata gyakorlatilag teljesen összemósódott – ez részben a különféle csapatsportok és a számítógépes játékok matt történet szerintem – holott egészen másról van szó a fegyveres konfliktusokat nézve.

Stratégia:

A hadvezetés tudománya; a küzdelem gondosan megtervezett menete, vagyis a cselekvések egy hosszabb távú terve egy bizonyos cél elérése érdekében, amely gyakran az úgymond „végső győzelem”, avagy egy probléma megoldása. A szót eredetileg a hadászatban használták, a háború megnyerésének művészetét, a seregek mozgatását és ellátását jelentette. Tehát ez nem az „átlagbaka” vagy a harctéren közvetlenül megjelenő dolgok. II. világháborús példával, pl. jó/rossz stratégiai választások és döntés az, hogy hol nyissanak új frontot, hova helyezték a gyártókapacitást, stb.

Taktika:

Egy cél elérésére alkalmazott módszer, vagyis rövidebb távra, a kisebb feladatok megoldási módjai, pl. agy csata megnyerése. Tehát ez már a harcmezőn megjelenő dolog. Milyen módon alkalmazzák együtt pl. a gyalogságot és harckocsikat, milyen rövidtávú célokért küzdenek, milyen módon száll szembe pl. két fejlett F-15A a '70-es években egy hordányi MiG-21-gyel stb. A taktika már az egyén szintjén is értelmezhető és érezhető fogásokat és annak közvetlen következményeit jelenti.

¹²¹ Lásd az Ostrava 2012 NATO Day beszámolóját.

¹²² http://katpol.blog.hu/2008/11/21/coin_repuloqeppek_part_1

¹²³ <http://htka.hu/2012/01/02/hivatalos-a-super-tucano-nyerte-az-amerikai-legiero-tenderet/>
<http://htka.hu/2012/03/01/kilotte-a-tukant-a-hawker-beechcraft/>
<http://htka.hu/2012/03/04/fejlemenyek-tukan-ugyben/>
<http://htka.hu/2012/06/14/las-most-a-tukanosok-fordulnak-a-birosaghoz/>
http://legiero.blog.hu/2010/07/19/igazi_ujdonsagok_farnborough_bol

3. Bevetések típusai, bevetési profilok

Az itt felsorolt bevetéstípusok elsősorban az amerikai szemléletet tükrözik. Más légierőkben valószínűleg nem így nevezik őket, de ezekkel átfedésben lehetnek, de a NATO-n belül csak lehet valamiféle közös terminológia. A lényeg a főbb alaptevékenységek lefedése és bemutatása ezeken keresztül. A lista főképpen taktikai/harcászati gépekre vonatkozik, a helikopterek, támogató gépek és haditengerészeti jellegű bevetéseket kihagytam, mert nem illeszkednek az írás témájába.

- DCA – Defensive Counter Air. Egy konkrét objektum védelme a feladat. Ez lehet bármi, híd, reptér, katonai bázis stb., minden más lényegtelen. A pontvédelem vagy bázis-légvédelem elnevezés talán megfelelő magyar terminológia. Persze annak eldöntése, hogy közeledő gépek célpontja mi, az már megint egy jó kérdés, ezért a BARCAP típustól az elkülönítése néha elég nehéz.
- BARCAP – Barrier Combat Air Patrol. Egy adott légtér védelme a behatolóktól, nem konkrét cél védelme a fontos, jellemzően nagyobb területre terjed ki a DCA bevetéshez képest, bár egyes források összemoszák azzal. Jellemzően a repülőgép hordozók körül adnak ilyen a flotta védővadászai, de a repüléstilalmi övezetek fenntartása során is ez a fajta terminológia használatos. A Sivatagi Vihar alatt az F-15 pilóták az ellenséges légtérben végrehajtott őrjáratok során hol DCA, hol BARCAP terminológiát használták az interjúk során. Pontosabban fogalmazva a források, hogy a pilóták mit mondtak eredetileg, azt nem tudom...
- HAVCAP – High Value Asset Protection Combat Air Patrol. AWACS vagy tankergép vagy más kiemelten fontos repülőeszköz fedezete. Figyelem, ez olyan fajta kíséret, ami úgy mond „pontvédelem jellegű”, nem ellenséges célpontig kísérgetésről (escort) van szó. A védendő gép egy pont körül őrjáratot hosszabb-rövidebb ideig.
- TARCAP – Target Combat Air Patrol. Egy ellenséges célpont körzetében járőrözik az ilyen bevetést teljesítő gép és távol tart minden ellenséges vadászt. Általában akkor kerül sor erre, ha a célkörzetben sok célpont van egymás mellett és több hullám támad egymás után. Például egy repülőtér és a légvédelmének elpusztítása és még mellette levő híd vagy bármi más objektum elpusztítása. Lokális jellegű légifölény biztosítása a cél a hadművelet kezdeti szakaszában.
- Intercept – Elfogás. A feltehetőleg nagyon fontos célokra támadó nagy sebességgel közeledő ellenséges gépekre emelnek a reptérről készülségi gépet (vagy a BARCAP zónában várakozó gépet vezetnek rá a közeledő célpontra).
- Stand Off Jamming (SOJ) – Elektronikus zavarógépek repülnek ilyen. Elektronikai zavarással támogatnak nagy támadó kötelékeket, óvják őket a légvédelem jelentette fenyegetésétől, főleg SAM rendszerektől. Ez történhet úgy, hogy a légvédelmi rendszerek hatósugarán kívül járőröznek – ekkora HAVCAP is vigyázhat rájuk – vagy a kötelékkel együtt is repülhetnek a célpont felé.
- OCA – Offensive Counter Air. Repterek, radarok (nem járművek), katonai bázisok, vezetési pontok, stb. elleni taktikai csapásmérés. A források itt sem egyértelműek. Az OCA néha csak a csapásmérő bevetést repülő kisebb kötelékekre (flight), néha az egész támadó csoportra (package) van értelmezve. Tehát mondjuk egy F-15-ből, F-16-ból és F-4G-ből álló csoport mindegyik gépére úgy utal a forrás, hogy „OCA

típusú” bevetést repülnek, annak ellenére, hogy az F-15 a vadászkíséret (escort), az F-4G SEAD kíséret (SEAD escort) és az F-16 gépek a csapásmérők (OCA strike)¹²⁴

- Sweep – „Söprögetés.” Szabad vadászat ellenséges repülőgépekre. Előfordul, hogy nagy támadó csoport előtt halad egy ilyen kötelék, de az is lehet, hogy csak szimplán berepülnek mélyen az ellenséges légtérbe és provokálják az ellenség vadászait és légvédelmét. Akkor igazán hatékony egy ilyen bevetés, ha olyan helyre törnek be, ahol biztosra lehet venni, hogy nincs előttük saját gép. Ilyenkor lehet alkalmazni a „mindenre löni, ami mozog” elvet, a célazonosítással nem kell túl sokat vesződni... Ez a szemlélet a BARCAP során is előfordulhat, ha az adott irányból nem várható egyáltalán baráti gép, akkor bármi abból az irányból közeledik, az ellenségesnek tekinthető.
- SEAD Strike – Ellenséges légvédelem elleni támadó bevetés, a légvédelem elnyomása, lehetőleg elpusztítása a feladat. Felderített légvédelmi rakétás vagy csöves légvédelmi egységek (AAA, anti-aircraft armament) elleni célzott bevetések, jellemzően rádiólokációs (radart) használó légvédelmi rendszerek ellen. A SEAD sweep is valami ilyesmi lehet, de konkrét célpont nincs megadva, lényegében a nem várt légvédelmi fenyegetések legyűrése a cél. SEAD & DEAD (suppress enemy air defense & destroy enemy air defense) rövidítés is használatos forma, utóbbi erősebben utal arra, hogy nem csak az elnyomás, de a megsemmisítés is fontos.
- SEAD Escort – Gyakorlatilag a SEAD sweep bevetéssel azonos, csak nem szólóban teszi a kötelék, hanem egy csoport tagjaként. Hasonló az előző bevetéshez, nagy támadókötelékek mellé van beosztva 2-4 vagy akár több ilyen gép, nem önállóan tevékenykednek. Az előre nem várt meglepetések ellen biztosítja a köteléket. A légvédelmi rendszereket háborúban elvileg gyakran kell áttelepíteni a túlélés érdekében, így felbukkanhatnak váratlan helyeken vagy olyan területeken, amit korábban „tisztának” minősítettek.
- Escort – Vadászkíséret a földi célokat támadó kötelékek számára.
- SARCAP / RESCAP – Search & Rescue Combat Air Patrol / Rescue Combat Air Patrol. Lelőtt pilóták mentésekor repülnek ilyen bevetést jellemzően A-10 támadógépek vagy helikopterek, de elég sok gép besorolható ide, adott esetben.
- Strike – Csapásmérő bevetés különféle statikus objektumok ellen. Hidak, raktárak, gyárok, stb., egyetlen megkötés, hogy nem túl mély nagy behatolás mélysége az ellenséges légtérbe, jellemzően kisebb hatósugarú vadászbombázók repülnek ilyen.
- Deep Strike – Ugyanaz, mint a fenti csak nagyobb távolságra repülnek a gépek. Vadászbombázók is repülhetnek ilyen, de igencsak össze kell szedni magukat ehhez. Régen az F-111, manapság F-15E gépek repülhetnek ilyen taktikai gép kategóriában vagy nehézbombázók, B-1, B-52, B-2.
- FAC – Forward Air Control. Előretolt légiirányító / koordinátor. Ezen repülőgép személyzete jelöli ki a célokat támadó repülőknél vagy helikoptereknek a közvetlen légi támogatásban részt vevő gépeknek. Régen ez OV-10 Bronco specialitása volt – az USAF már nem használja őket, de elvi szinten pár éve felmerült, hogy újra gyártani fogják a gépet – vagy más nem túlságosan ismert könnyű vagy ultrakönnyű repülő tündökölnék ilyen szerepben, esetleg helikopterek.

Alapvető tulajdonságuk a gépeknek, hogy viszonylag lassan repülnek, sokszor fegyvertelenek. Vietnám idején sokszor 2-4 személyes polgári légi forgalomban használt kisrepülőgépek láttál el ezt a feladatot,

¹²⁴Egy csoport (package), az több kisebb kötelék (flight) együttese. Később előfordulhat, hogy mindkét szóra a kötelék megnevezést használom, mert a magyarban nincs igazán megfelelő szó ezekre, a package-re talán a „csoport” szó húzható rá, amit több kisebb kötelék alkot.

mindenféle átalakítás nélkül. Képesek voltak lassan és csendben repülni, néhány kilométerről már nem igazán voltak szabad szemmel láthatóak vagy akár hallhatóak a földről. A célravezető személyzet felszerelése akkoriban nagyjából, térkép, rádió és távcső szentháromságra korlátozódott, ma már ennél azért számottevően több és hatékonyabb eszköz áll rendelkezésre, lehetséges pl. adatkapcsolaton keresztül továbbítani a céladatokat vagy UAV (pilóta nélküli repülőeszköz) által kapott képet digitálisan.

Helikopterről is végrehajtanak ilyet, de földi előretolt megfigyelők is osztogathatnak ilyen parancsokat, de manapság nagy százalékban UAV¹²⁵ gépek látnak el ilyen feladatot az amerikai fegyveres erőknél. Legjellemzőbb alkalmazási forma a földi csapatok általi célkijelölés¹²⁶ volt a II. világháború óta eltelt időszakban.

- CAS / On call CAS – A FAC ezeket a bevetéseket repülő gépeket kommandírozza. Közvetlen támogató bevetés a fronton küzdőknek. Harckocsik, páncélozott szállítójárművek, gyalogság és tüzérségi ütegek a fő célpontok. A gépek a frontvonalától néhány perc távolságra vagy egy kijelölt szárazföldi egység közelében operálnak. Ha nincs fenyegetés, akkor a váltás megérkezése után, az őráratí idő letelte vagy az összes fegyverzet elhasználása után hazatérnek, de hívás esetén nagyon hamar rendelkezésre állnak. Egy adott körzet vagy frontszakaszért felelnek a gépek adott ideig. Nagyon nagy terület és alacsony intenzitás esetén a nagy hatótáv (hosszú őráratí idő) nem hátrány, így lett CAS képességgel bíró gép még az interkontinentális nehézbombázókból is az USAF állományában.
- Interdiction / battlefield interdiction (BAI) – Közvetlenül a front felé tartó erősítés, menetoszlopok és logisztika megsemmisítése. Kicsit mélyebb berepülés a front mögé, az éppen felvonuló csapatok megsemmisítése a cél. Mivel az ellenfél ilyenkor még nincs szétbontakozva a nagy célsűrűség miatt – pl. egy előrehaladó menetoszlopban – iszonyatos pusztításra képes néhány kazettás bomba vagy bármilyen tüzerő oda koncentrálni. Végtelen nagy térről meg nem haladhat egy menetoszlop, mert a világ összes útja sem lenne elég a felvonuláshoz...
- Reconnaissance (recon) – Felderítő bevetés. Lehet pont jellegű időben és térben vagy pl. egy frontszakasz vagy terület ellenőrzése UAV vagy könnyű felderítő helikopterrel.
- BDA – Battle/Bomb Damage Assessment. Felderítő bevetés, a károk felmérésére. Ez úgy történhet úgy, hogy a támadó csoport vagy kötelék után néhány perccel áthúzza a felderítő, mikor a füst és a kavargás esetleg megszűnt és értékelhető felvételt lehet készíteni. Az is lehetséges, hogy a támadás után jóval később egy gép végigjárja több célt, de ez már inkább a „recon” kategória, bár nehéz meghúzni a határt. Ez esetben ezt a gépet ajánlatos védeni további gépekkel.¹²⁷ Az első alkalmazási forma manapság már kihalt, a hidegháborús időkben volt jellemző.
- Anti-ship – Hajók elleni csapásmérő bevetés, nincs mit rajta magyarázni.

¹²⁵ Unmanned Aerial Vehicle – „Pilótánélküli” repülőgép. Valójában csak azt jelenti, hogy operátor által távvezérelt repülőgép, tehát nem teljesen automatikus, csak a pilóta nincs a gép fedélzetén, bár a legtöbb folyamatban számítógép segítségével irányítják a gépeket. Régen csak olyan személyek vezérelhették a gépet, akiknek volt valamiféle pilóta jogosítványuk, de ma már ezt sem követelmény a magas fokú automatizáltság miatt.

¹²⁶ „A Súlyom Végveszélyben” című filmben látható egy ilyen rávezetés, amikor a könnyű támadó helikoptereknek jelöltek ki célokat, de a „Katonák Voltunk” című filmben is látható hasonló jelenet. Pusztán a két filmben bemutatott két helyzetet felvillantja, hogy milyen kihívásokkal kell számolni ilyen tevékenység során.

http://www.youtube.com/watch?v=8T6_bpLwTrc

<http://www.youtube.com/watch?v=nQqPbq6pfwo>

http://airbase.blog.hu/2012/11/27/akkreditalt_kepesseg

¹²⁷ Az '91-es Öböl-háborúban állítólag volt olyan F-14 Tomcat ami 12 célponttól készített felvételt egyetlen bevetés alatt a TARPS (Tactical Airborne Reconnaissance Pod System) konténerével.

- Air Lift –Légi szállítás. Csak szállító helikopterek és repülőgépek csinálnak ilyet. Távolságtól és a szállítmány méretétől/tömegétől függ, hogy milyen eszközzel.
- air refuel – levegőben történő üzemanyag átadása, tanker gépek repülnek ilyet
- MEDEVAC –sebesült kimentés, ez lehet közvetlen helikopteres kimentés a harcmezőről, de távolabbi transzport is kisebb vagy nagyobb erre a feladatra specializált gépekkel.

Most, hogy már a különböző bevetéstípusokat tisztáztuk lássuk, hogy hogyan zajlik egy átlagos bevetés kezdve az eligazítástól (briefing) a kiértékelésig (debriefing) nagyon tömören jellemzően taktikai vadászgépek és/vagy csapásmérők esetén. Természetesen rengeteg elképzelhető változat és forgatókönyv van, és nem csak taktikai vadászok léteznek, de valamiféle áttekintésre és általánosításra szükség van...

1. Eligazítás. A cél vagy célpont meghatározása, ismert és lehetséges fenyegetések tisztázása, hírszerzési adatok ismertetése, ellenséges és saját csapatok helyzete, rádió frekvenciák kiosztása, hívójelek meghatározása, kötelék fegyverzetének megválasztása, navigációs pontok és más kötelékekkel való randevúzási helyek kijelölése, stb.. Ez több órán keresztül is eltarthat.



2. A hajózó személyzet beöltözik, beszállás a gépbe, G ruha és egyéb létfenntartó és elektromos tartozékok csatlakoztatása a fedélzeti rendszerekhez.

3. A repülőgép beüzemelése. Hajtóműindítás, fedélzeti rendszerek bekapcsolása, kalibrálása, műszerek ellenőrzése, stb.

4. Kigurulás (taxi) és felszállás. Repülőgép hordozóról történő üzemeltetésnél a gépek nem teljesen önerőből mozognak, néha a vontató a személyzet mozgatja a gépeket, mert így biztonságosabb, vagy máshogy nem is lehetséges.



5. A kötelék (flight)összerendeződése, találkozása támadó csoport (package) többi gépével. Levegőben történő üzemanyag felvétel is történhet.

6. Út a cél felé. Többféle bevetési profil létezik. Ott ahol nem várható ellenállás végig nagy magasságon lehet repülni. Kis magasságon a gépek tüzelőanyag (üzemanyag) fogyasztása igencsak megnő. 100 méteren és a 10 000 méteren ugyanazon utazósebesség tartásához szükséges fogyasztás között akár háromszoros különbség is lehet főleg, ha nagy tömegű és légellenállású fegyverzetet és/vagy póttartályokat is hordoz a repülőgép. Gyakoribb eset, hogy a célkörzet megközelítése nagyobb magasságon történik, ahol légvédelmi rendszerek vannak, ott a kötelék átvált kismagasságú célmegközelítésre (30-150 méter), és „elslisszol” közöttük.¹²⁸. Amint a célkörzetet elhagyták visszatérhetnek utazómagasságra a gépek és azon térnek haza. Ez a HI-LO-HI profil. Távolodó gépeket

¹²⁸ A Föld görbülete és a hegyek akadályt jelentenek a keresőradarok számára. Lásd később.

nem olyan könnyű lelőni, üldözni meg főleg. Tehát lehet HI-HI (High-High / magasan-magasan, oda-vissza) LO-HI (Low-High / alacsonyan-magasan) vagy LO-LO (Low-Low / alacsonyan-alacsonyan) profil. Persze ezek csak az útvonalrepülésre vonatkoznak, ha valaki megtámadja a köteléket útközben, akkor kezdődnek a bonyodalmak, teljesen kaotikussá fajulhat a helyzet.

7. Támadás a célpont ellen, ha csapásmérő bevetésről van szó. Alacsonyan / magasan rárepülés a célra, de ha erősen védik csak egyszer. Ez arany szabály. Egyetlen áthúzás és rögtön lelépni. Ha több gép támad egyetlen célt, akkor a gépek lehetőleg több irányból és minimális időközzel repülnek rá a célra, hogy a védelemnek minél kevesebb ideje legyen reagálni.
8. Út hazafele. Néha ez eléggé „fut a nyúl” jelleget ölthet. Levegőben történő üzemanyag felvételre ismét sor kerülhet, a harccselekmény intenzitásától és a célpont távolságától is függ a dolog.
9. Leszállás. A sérült gépek és gépek tüzelőanyag (üzemanyag)mennyiségétől függően a sorrend erősen variálódhat. Egyes gépek már hamarabb kitérő / tartalék reptereken szállhatnak le, hanem képesek elérni az bázisrepteret.¹²⁹ Az is előfordulhat, hogy gépek távolléte alatt a gaz ellen szépen megdolgozta a repteret, vagy éppen akkor teszi, mikor a gépek hazaérkeznek. Ekkor előfordulhat, hogy kitérő reptérre kell menni.
10. Kiértékelés. Ez első körben a támadást végrehajtó személyzet beszámolója által és az ő gépük által rögzített felvételek alapján történik (fotó-géppuska vagy videofelvétel), aztán a később átrepülő felderítő gépek felvételei, esetleg műholdfelvétel alapján. CAS bevetés esetén FAC segítségével és a földi harcoló csapatok visszajelzése által is történhet.

A fenti összefoglalás egy csapásmérő/támadó bevetésre példa, természetesen őráratózás (BARCAP/DCA/HACAP), SEAD vagy vadászkíséret esetén más a forgatókönyv. A teljesen eseménytelen őráratózást és/vagy egy adott pont vagy légtérben való repkedést többször szakíthatja meg levegőben történő üzemanyag felvétel, de ameddig nincs ellenséges tevékenység, addig alapvetően egyszerű feladat. Vadászkíséretet vagy SEAD fedezetet adni azonban már egészen más tészta. Egy nagy köteléket egyben tartani és precízen célhoz vinni sokszor nem egyszerű feladat. A kísérő gépek profilja eltérhet a csapásmérő gépektől, nem feltétlen azonos magasságban repülnek és eltérő típusok és fegyverzet konfiguráció miatt a gépek üzemanyag tartaléka és gazdaságos sebességük is eltérhet, amivel számolni kell.

A feni forgatókönyv az ideális, amikor remélhetőleg nem történt gépvesztés. Ha nem a tervek szerint alakult a bevetés, akkor a lelőtt gépszemélyzet megmentése már a bevetés ideje alatt megkezdődhet. Minél frissebb az információ a lelőtt személyzetről, annál nagyobb az esélye egy sikeres mentőakciónak. Ezen felül, ahogy telik az idő, egyre nő az esélye annak, hogy a gépszemélyzetet az ellenség elfogja.

Nem egyértelmű vagy hiányos információk esetén adott esetben az is megeshet, hogy meg sem kísérlik a mentést. Ez inkább csak a hidegháborús idők nagy hadműveletei alatt fordult volna elő, de a Sivatagi Vihar alatt is volt rá példa.¹³⁰ Azóta PR okok miatt nemigen tudok olyan esetről, ahol ne próbálkoztak volna az amerikaiak ezzel. A nagyobb hadműveletek idején a berepülések időtartama alatt a bevetési terület szélén, ugrásra készen várakozhatnak a mentéshez szükséges repülőgépek és helikopterek a reakció idő csökkentése végett.

¹²⁹ Repülőgép hordozóról történő üzemeltetés esetén is lehetséges szárazföldi kitérő reptér.

¹³⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/Scott_Speicher