

A JAS 39 GRIPEN ELEKTRONIKAI HADVISELÉSI KÉPESSÉGEI

A repülés – és így a modern katonai repülés is – ma már elképzelhetetlen különböző elektronikai rendszerek és berendezések alkalmazása nélkül. Ezek az elektronikai rendszerek, illetve berendezések a fedélzeten és a földön egyaránt azt a célt szolgálják, hogy minél hatékonyabb, valamint minél biztonságosabb legyen a repülés. Ezek a rendszerek azonban nagyon sok esetben célként jelennek meg az elektronikai hadviselés számára, hiszen az ezekbe való külső – elektronikai – beavatkozás óriási hatással lehet a feladat ellátásra, valamint a repülés biztonságára is. Ennek megfelelően minden modern katonai repülőgépnél – feladattól függően – rendelkeznie kell bizonyos elektronikai hadviselési képességgel, amelyek részben, vagy egészben védelmet nyújthatnak a külső elektronikai beavatkozásokkal, illetve támadásokkal szemben. E rendszerek általános, rövid ismertetésére vállalkozik jelen írás, a rendszeresítésre kerülő JAS 39 C/D GRIPEN EBS HU repülőgép hasonló rendszereinek bemutatásával.

FEDÉLZETI ELEKTRONIKAI RENDSZEREK

A repülés fejlődésével párhuzamosan a repülőgépek fedélzetén egyre több és több elektronikai rendszert találunk. Ezek funkciói a repülőgéptől, illetve annak feladatától függően természetesen eltérőek lehetnek. Néhány elektronikai alrendszer a fedélzeti integrált elektronikai rendszerből:

- magasságmérő(k): légköri nyomásmérés, vagy elektronikus rádiólokátor;
- többrendeltetésű rádiólokátor (célzó, tűzvezető, terepkövető, doppler);
- repülőgép helyzet-meghatározó rendszer (GPS, inerciális);
- irány-meghatározó berendezések;
- műszeres leszállító rendszer;
- központi számítógép;
- ellenőrző rendszer;
- műhorizont;
- indikátorok (célzó-navigáló, navigációs, elektronikai hadviselési);
- besugárzásjelző szenzorok és vevők;
- elektronikai hadviselési rendszer;
- önvédelmi rendszerek (dipol-, infracsapda kivétők);
- kommunikációs berendezések;
- aerodinamikai paramétereket meghatározó berendezések.

Ma már a különálló rendszerek általában egy egységes integrált fedélzeti elektronikai rendszerbe kerülnek, amelynek vezérlését egy vagy több számítógép végzi. A központi fedélzeti számítógép felelős a rendszerek összehangolt működéséért. Ez az a számítógép, amely fogadja, majd feldolgozza a különböző rendszerektől érkező digitális adatokat. Az adatfeldolgozást követően digitális parancsok formájában vezérli a szükséges rendszereket. A kapott, illetve a feldolgozott adatokat a pilóta számára a különböző indikátorokon (kijelzőkön, illetve ma már digitális LCD monitorokon) a kívánt mértékben és részletességgel megjeleníti.

Elektronikai hadviselési szempontból az egyik legfontosabb követelmény a fedélzeti elektronikai rendszerekkel szemben, hogy azok a lehető legnagyobb zavarvédelemmel rendelkezzenek, és aktív zavar körülmények között is megbízhatóan működjenek.

AZ ELEKTRONIKAI HADVISELÉSRŐL

A fedélzeti elektronikai hadviselési rendszer feladata, hogy elektronikai hadviselési módszerekkel és eszközökkel biztosítsa, illetve növelje a repülőgép túlélő képességét, illetve, hogy a lehetőségeihez mérten támogassa a feladatok végrehajtását.

Az elektronikai hadviselés – amennyiben definíciószerűen akarjuk megfogalmazni –, az a katonai tevékenység, amely az elektromágneses energiát felhasználva meghatározza, felderíti, csökkenti, vagy megakadályozza az elektromágneses spektrum ellenség részéről történő használatát és biztosítja annak a saját csapatok általi hatékony alkalmazást. E katonás meghatározás meglehetősen összetett tevékenységet takar, amely három területre osztható. E három terület, bár külön-külön meghatározással rendelkeznek, szorosan összefügg, sőt igen gyakran egymás területeit át is fedik.

E területek mindegyike markánsan megjelenik a légierő tevékenységében, és így a repülőgépek fedélzetén is elektronikai rendszerek, eszközök, illetve különböző tevékenységek formájában. E három tevékenység és ezek rövid tartalma a következő:

- *elektronikai támogatás*: magába foglalja – a fenyegetés azonnali jelzése érdekében – az elektromágneses kisugárzások felkutatására, elfogására, és azonosítására, valamint a források helyének meghatározására irányuló tevékenységeket;
- *elektronikai ellentevékenység*: magába foglalja az elektromágneses és irányított energiák kisugárzását abból a célból, hogy megakadályozza, vagy csökkentse az elektromágneses spektrum ellenség által való hatékony használatát;
- *elektronikai védelem*: biztosítja az elektromágneses spektrum saját részéről történő hatékony használatát az ellenség elektronikai támogató és ellentevékenysége, valamint a saját csapatok nem szándékos elektromágneses interferenciái ellenére.

A rövid ismertetőkből kitűnik, hogy ma már mindhárom terület alkalmazása elengedhetetlenül szükséges, ahhoz, hogy bármilyen repülő eszköz – akár pilóta által vezetett, akár pilóta nélküli, akár merev, vagy akár forgószárnyas repülőgépről beszélünk – a feladatát maradéktalanul végre tudja hajtani a levegőben.

Az elektronikai támogatás fedélzeti eszközeivel felderíti és beazonosítja azokat az elektromágneses impulzusokat, amelyek a repülőgépet érik. Ezek az elektromágneses impulzusok valamely földi (pl.: légvédelmi rakéta komplexum radar), vagy légi (pl.: másik repülőgép fedélzeti radar) eszköz által kerültek kisugárzásra. Az impulzus paraméterek alapján nagy pontossággal megállapítható, hogy milyen eszköz volt a kisugárzó, ez alapján pedig eldönthető, hogy az milyen fokú fenyegetettséget jelent a repülőgépünkre. Az integrált fedélzeti elektronikai hadviselési rendszer az elektronikai támogatás jelzései és számításai alapján (illetve az ezt vezérlő számítógép) ezután vagy automatikusan vagy, a pilóta figyelmeztetését követően, a pilóta által aktiválva a fenyegetettségnek megfelelő elektronikai ellentevékenységi – zavarási, vagy más, passzív elektronikai védelmi – pl.: dipólkiszórás, infracsapda kilövés – tevékenységet hajthat végre.



1. kép A JAS 39 C/D GRIPEN EBS HU (grafika)¹

¹ Forrás: Colonel (M.Sc.) Mats Hansson Program Director Gripen for Hungary Swedish Defence Materiel Administration, FMV: Gripen for Hungary Program update March 11, 2004.

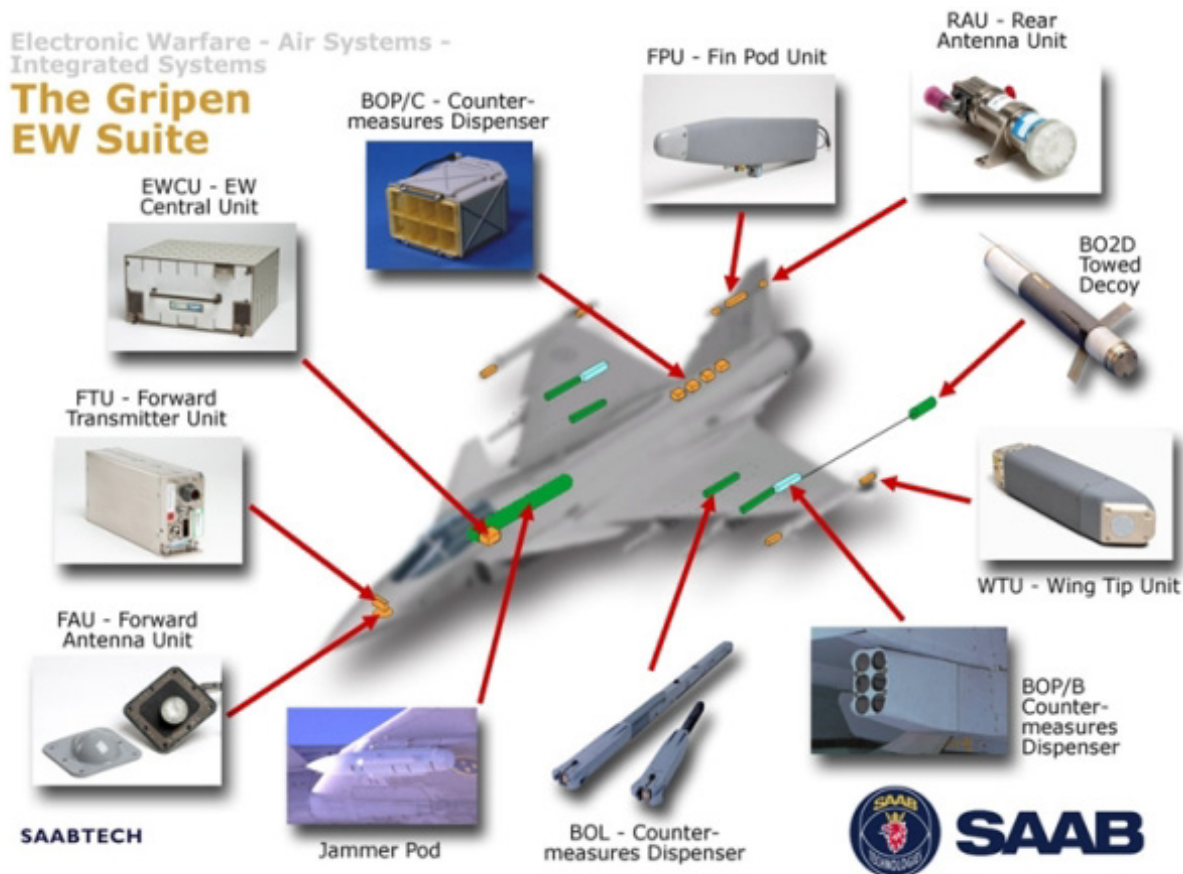
A JAS 39 GRIPEN ELEKTRONIKAI HADVISELÉSI RENDSZERE

A magyar légierő részére a 2006. tavaszától érkező és a későbbiekben rendszeresítésre kerülő JAS 39 C/D GRIPEN EBS HU repülőgépek a korábbi JAS 39 változatokhoz képest megnövelt túlélőképességet biztosító, a magyar igények szerint továbbfejlesztett önvédelmi elektronikai hadviselési képességekkel rendelkeznek. Ez az elektronikai hadviselési rendszer integrált részét képezi a repülőgép elektronikai rendszerének.

A Gripen elektronikai hadviselési rendszere a – nem túl fantáziadús – EWS 39 (Electronic Warfare System 39) nevet kapta. Az elektronikai hadviselési rendszer részei a 2. képen láthatóak.

A gép elektronikai hadviselési rendszere a következő részekből áll:

- elektronikai hadviselési központi egység (számítógép) – Electronic Warfare Central Unit – EWCU;
- radarbesugárzás jelző egység – Radar Warning Receiver – RWR;
- beépített zavaró adó – Internal Jammer – IJ;
- infracsapda / dipólszóró berendezés – Chaff / Flares Countermeasures Dispensers.

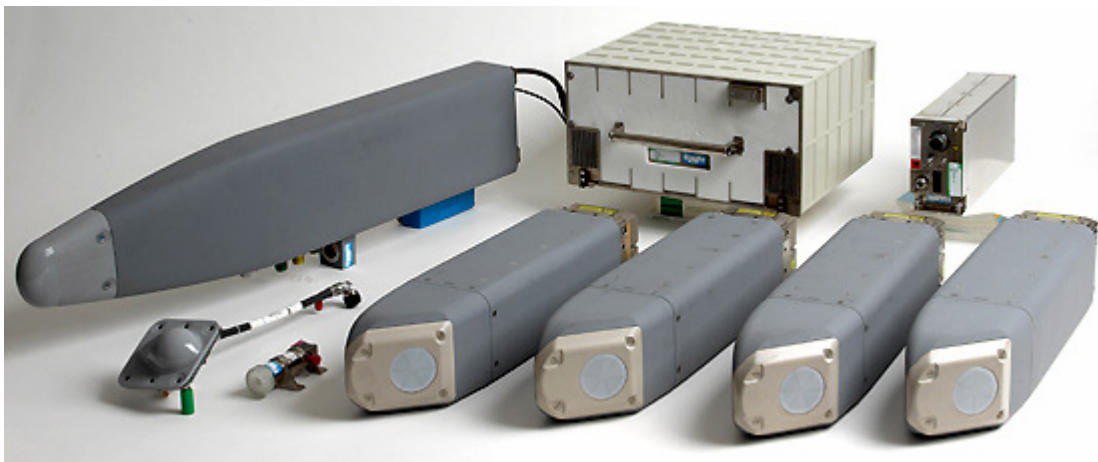


2. kép A GRIPEN elektronikai hadviselési berendezései²

² FTU: Első átjátszó antenna; FAU: első antenna egység; BOL/BOP: dipól/flare kiszóró egység; WTU: besugárzásjelző egység; BO2D: vontatott csapda; RAU: hátsó antenna egység; FPU: vezérsík antenna egység.

A magyar változat önvédelmi elektronikai hadviselési rendszere egy számítógéppel támogatott, teljes mértékben integrált elektronikai rendszer. A rendszer felépítése moduláris, amely lehetővé teszi a későbbi fejlesztést, illetve a gyári opcionális eszközökkel történő esetleges bővítést.

Az elektronikai védelem egyik meghatározó eleme az intelligens radarbesugárzást jelző vevő (RWR – Radar Warning Receiver). Az RWR az E és a J frekvenciasávokat fedi le.³ Ez az eszköz veszi és detektálja a repülőgép környezetében 360^o-os irányból érkező légi és földi fenyegetést (radar frekvencia tartományba eső elektromágneses hullámokat). A besugárzásjelző vevő a számítógép, és az abba előzőleg betáplált adatbázis segítségével meghatározza a fenyegetés mértékét, amelyről tájékoztatja a pilótát. Így a pilóta dönteni tud a szükséges önvédelmi manőverről. Ezen kívül a pilótának lehetősége van a rendszer által optimalizált és felajánlott elektronikai ellentevékenységi mód engedélyezésére vagy az ellentevékenység fél-automatikus – kézi – kiváltására. Az elektronikai ellentevékenységi rendszer (EWCS – Electronic Warfare Countermeasures System) és a besugárzásjelzők láthatóak a 3. képen.



3. kép A Gripen EWCS rendszerének elemei⁴

A magyar Gripen változat egy korszerű, a jelenleg előforduló légi és földi rádiólokációs vezérlésű fenyegetésekkel szemben hatásos beépített aktív zavaró berendezéssel (Internal Jammer) és négy darab passzív zavartöltet kivetővel rendelkezik. Ezek infra illetve dipol zavartöltetek lehetnek. Az aktív zavarás a légi, illetve a földi fenyegetéstől függő irányú kiválasztására van mód. Ez történhet az előre, illetve a hátra sugárzó antennákkal. A zavartöltet kivetők megosztva a géptest felső és alsó részébe vannak beépítve, ezzel biztosítva a felső, és/vagy az alsó légtérbe irányuló zavaró dipol és infracsapda kivetést. A zavartöltet kivetők a NATO szabványoknak megfelelő méretválasztékú tárákkal rendelkeznek és biztosítják a veszélyeztetettségnek megfelelő tárazhatóságot.

A korábbiakban már láthattuk, hogy a repülőgépek integrált önvédelmi elektronikai hadviselési rendszere olyan moduláris felépítésű rendszer, amely további bővítéseket tesz lehetővé. Ilyen jövőbeni bővítési opció lehet – a fejlesztést követő eredményes tesztelés után – a lézer besugárzásra (LWR – Laser Warning Receiver) és a rakétaindításra (MAW – Missile Approach Warning) figyelmeztető – vevők rendszerbe illesztése, vagy bármely NATO szabványú vontatott önvédelmi eszköz (Towed Decoy) alkalmazása.

Bár alapvetően nem elektronikai hadviselési berendezés a repülőgép fedélzeti radarja, mégis érdemes néhány szóban összefoglalni annak jellemző tulajdonságait.

A Gripen radarja az Ericsson által gyártott és folyamatosan fejlesztett nagy hatótávolságú PS-05/A radar. Ez az eszköz egy kompakt, nagyteljesítményű, impulzus doppler, moduláris felépítésű radar, amely nagy megbízhatósággal, programozható jel- és adatprocesszorokkal, magas felbontóképességgel, valamint jó elektronikai védelemi képességekkel rendelkezik. Az úgynevezett AESA – Active Electronically Scanned Antenna, azaz aktív elektronikusan szkennelt antenna

³ <http://products.saab.se>

⁴ http://www.airforce-technology.com/contractors/counter/ericsson_saab/ericsson_saab1.html

technológiának, illetve a működési módoknak köszönhetően a radar alkalmas több funkció – például célzás, és felderítés – egyidejű megvalósítására. A radar fázisrács vezérelt antennájának köszönhetően képes egyszerre – a több funkció egyidejű megvalósítása mellett –, több cél felderítésére, illetve követésére. A 4. kép mutatja be a radar antennáját.

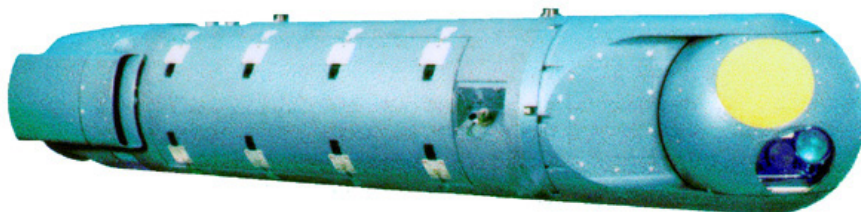


4. kép Ericsson PS05/A radar⁵

Szintén nem közvetlenül elektronikai hadviselési eszköz az a felderítő konténer, amely beszerezhető a repülőgéphez, de mivel a felderítés és az elektronikai hadviselés szorosan kapcsolódik, talán nem értelmetlen ennek bemutatása sem.

A repülőgép precíziós fegyvereinek célba juttatásához az izraeli Litening III célmegjelölő és FLIR (Forward Looking Infrared – előrenéző infravörös felderítő eszköz) konténer alkalmazható, amit a törzs alatti egyik pilonon hordozhat. A konténer többrendeltetésű eszközként alkalmazható, mivel integráltan jelenik meg képességei között a navigáció, a felderítés és a célmegjelölés, illetve a célkövetés képessége. A konténer moduláris felépítésű, integrált szenzor technológiával készült. A nagyfelbontású FLIR korszerű felderítő eszközként, illetve ezzel párhuzamosan navigációs eszközként van jelen. Navigációs üzemmód esetén a FLIR képe kiadható a HUD-ra. A konténer e FLIR-en kívül kettő darab nagyfelbontású CCD érzékelőt is tartalmaz, amelyek nappal kiválóan alkalmasak a képi felderítésre (IMINT – Imagery Intelligence), illetve a célazonosításra. A lézer vezérelt bombák célba juttatását elősegítő a konténer tartalmaz egy lézer célmegjelölő és lézer távmérő berendezést is. A szenzorok stabilizált platformon, közös optikai rendszert felhasználva kerültek kialakításra.

A Litening podon kívül jelenleg a Saab Avionics vezetésével fejlesztés alatt van az SPK 39 felderítő konténer, amely szintén alternatívaként jelenik meg az olyan szintén korszerű berendezések mellett, mint például az izraeli RecceLite, vagy a brit Vintenicon 70 konténerek.



5. kép A LITENING II felderítő pod⁶

Mindeztáig csak a fedélzeti rendszerekről beszéltünk, azonban szükséges – még ha nagyon röviden is –, szót ejteni a földi támogató egységről, illetve annak eszközeiről.

⁵ <http://www.airforce-technology.com/projects/gripen/gripen8.html>

⁶ <http://www.carl-zeiss-optronics.com/uk/241000.html>

A Gripenel egyidejűleg beszerzésre került az úgynevezett PETRA⁷ szimulátor és feladattámogató rendszer. A feladattámogató rendszer munkájában kap helyet az újonnan felállított elektronikai hadviselés támogató központ. A központ feladata, hogy együttműködve a hadművelési feladatokat tervező részleggel kialakítsák azokat az eljárásokat, amelyek a különböző feladatok végrehajtása során elektronikai hadviselési szempontból támogatják a műveleteket. Ez a munka többek között magába foglalja a különböző fenyegetettség könyvtárak kialakítását, fejlesztését, ellenőrzését, valamint ezek a fedélzeti számítógépbe való betöltését. A szimulátorban lehetőség van a könyvtárak minőségének és alkalmazásának „repülés közbeni” ellenőrzésére és kiértékelésére. Természetesen a szimuláció után az igazi visszacsatolást a repülési feladat végrehajtását követően, a repülés alatt a számítógép által rögzített adatok kiértékelése jelentheti. Ez a kiértékelés egyfajta fejlesztőmunka is, hiszen ekkor lehet pontosítani a könyvtárak adatait – összehasonlítani az adatbázisokban meglévő, és a repülés alatt a ténylegesen vett jelek paramétereit –, illetve a fenyegetettség könyvtárak és az ellentevékenység különböző technikai megvalósításai, kiviteli módjai közötti összehangolt működést optimalizálni.

ÖSSZEFOGLALÁS

Modern katonai repülőgép nem képzelhető el korszerű elektronikai berendezések fedélzeti üzemeltetése nélkül. Jelentősen növeli egy repülőgép feladat ellátási képességeit, valamint túlélőképességét, ha az elektronikai rendszerei között integráltan megjelennek, és alkalmazásra kerülnek az elektronikai hadviselési rendszerek is.

A Gripen negyedik generációs repülőgép elektronikai eszközeinek is köszönhetően egy rendkívül korszerű, a NATO követelményeit is kielégítő repülőgép. A korszerű elektronikai eszközök sorában helyet kaptak az elektronikai hadviselési berendezések is.

A repülőgép moduláris felépítésű, integrált, számítógép vezérelt elektronikai hadviselési rendszere óriási mértékben megnöveli a repülőgép túlélőképességét, és megfelelő módon támogatja a feladat végrehajtását.

A magyar Gripen a bérleti megállapodásnak megfelelő konfigurációban elektronikai hadviselési önvédelmi képesség szempontjából is kiállja az összehasonlítást a hasonló rendeltetésű legkorszerűbb repülőgépekkel.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Colonel (M.Sc.) Mats Hansson Program Director Gripen for Hungary Swedish Defence Materiel Administration, FMV: Gripen for Hungary Program update March 11, 2004.
- [2] <http://products.saab.se>
- [3] http://www.airforce-technology.com/contractors/counter/ericsson_saab/ericsson_saab1.html
- [4] <http://www.airforce-technology.com/projects/gripen/gripen8.html>
- [5] <http://www.carl-zeiss-optronics.com/uk/241000.html>
- [6] <http://www.gripen.hu>

⁷ PETRA: Planning, Evaluation, Training, Rehearsal and Analysis, azaz tervezés, értékelés, kiképzés, és elemzés