

1. ábra. A JAS-39 Gripen nagyjából egyidős tervezésű az összeurópai (brit, német, olasz és spanyol) Eurofighter és a francia Dassault Rafale típuscsaláddal. A koncepció tehát ma egy 4. generációs többfeladatú harci repülőgép, amely a folyamatos korszerűsítéseknek, fejlesztéseknek köszönhetően ma is a világ élvonalába tartozik



Kelecsényi István*

A JAS-39C/D Gripen repülőgépek fegyverzete és modernizációs lehetőségei **I. rész**

A GRIPEN FEJLESZTÉSÉNEK RÖVID TÖRTÉNETE

A JAS-39 harcászati repülőgép tervezése – a még rendszerben álló, korszerűtlen J-35 Draken és JA-37 Viggen repülőgépek utódtípusaként – 1978-ban, a svéd kormány döntése alapján kezdődött. A SAAB repülőgyár a BAe P106 és P112 könnyű STOL Eurofighter koncepciója alapján elkészítette a Project 2015 és 2110 típusú modelleket, amelyeket a Gripen szélcsatorna-kísérleteihez dolgoztak ki.

A Svéd Királyi Légierőnél végül 1982-ben meghozták a döntést a repülőgép fejlesztéséről. A típust Gripennek (Griffmadárnak) nevezték el. Az első repülőgép berepülését 1988-tól 1996 decemberéig végezték. A Flygvapnet már a prototípusok berepülésének vége előtt, 1993. június 8-án

átvette a 39102 számú, első JAS-39 harcászati repülőgépet, amelyet hivatalosan 1996. december 13-án rendszeresítettek. Elsőként – 1997. november 1-én – az F7 Skaraborg Flyflottilij ezred vette hadrendbe.

A JAS-39 Gripen nagyjából egyidős az összeurópai tervezésű (brit, német, olasz és spanyol) Eurofighter és a francia Dassault Rafale repülőgépekkel, tehát már egy 30 éves, 4. generációs konstrukció, ez azonban semmiképp sem jelenti, hogy elavult. A másik két európai vadászrepülőgéppel együtt, tervezési és konstrukciós szempontból is fiatalabb, mint az amerikai F-15, F-16, F/A-18, illetve az orosz MiG-29/35 és SzU-27/30/35 harcászati repülőgépek. (A felsorolt típusok esetében a repülőgépcsald a pontos elnevezés.)

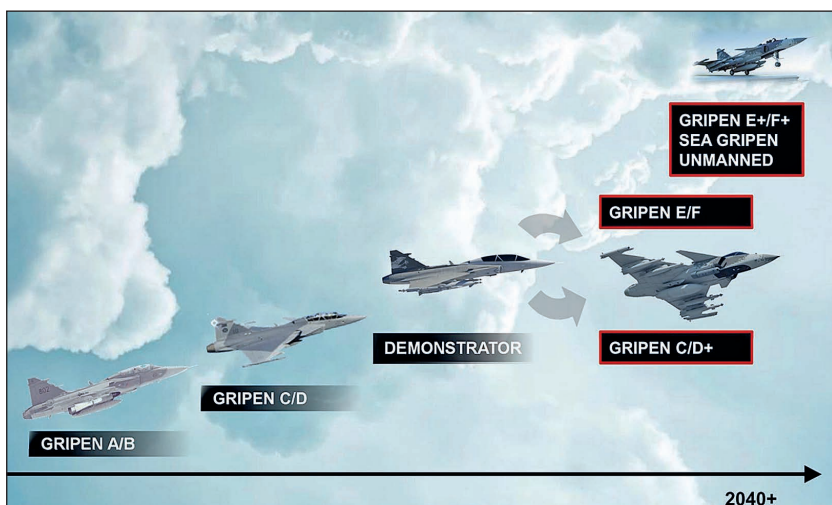
ÖSSZEFOGLALÁS: A JAS-39 Gripen többcélú könnyű vadászrepülőgép rendszeresítése 14 évvel ezelőtt kezdődött a Magyar Honvédségben. A Gripen tervezésénél felmerülő fő szempontok: a többcélúság, törekvés a háttérstruktúrától való minél nagyobb függetlenségre, autonóm üzemeltetés, hálózat-központú üzemben tartás, a kisebb légierők számára is előnyös, korszerű 4+ generációs vadászgépek rendszeresítésének lehetősége, valamint a kedvező ár-érték arány. A cikk a magyar JAS-39 EBS HU változaton végrehajtott, és a jövőbeli lehetséges fejlesztéseket ismerteti.

KULCSSZAVAK: SAAB repülőgyár, JAS-39 EBS HU Gripen, MS20 szoftver, fegyver integráció, Baltic Air Policing – BAP, Volvo Aero RM-12 sugárhajtómű, MDBA Meteor BVR rakéta, Sisakcélzó rendszer, Litening célzókonténer, NATO-kompatibilis, Magyar Légierő

ABSTRACT: The JAS-39 Gripen multi-purpose light fighter its entry into service began in the Hungarian Armed Forces 14 years ago. When designing the Gripen, the main considerations were as follows: multi-purpose, the greatest possible independence from the background structure, autonomous operation, network-centric operation and upgradability, possibility to have modern 4+ generation fighters, which are also advantageous for smaller air forces, and the favourable price-value ratio. The article describes the developments that have been carried out in the Hungarian Gripen of the JAS-39 EBS-HU those that are possible in the future.

KEY WORDS: SAAB aerospace company, JAS-39 EBS HU Gripen, MS20 software, weapon integration, Baltic Air Policing – BAP, Volvo Aero RM-12 jet engine, MDBA Meteor BVR missile, helmet-mounted sighting system, Litening targeting pod, NATO-compatible, Hungarian Air Force

* ORCID: 0000-0001-5563-3313



2. ábra. A Gripen svéd vadászpilóta fejlesztésének állomásai. A további fejlesztési irányok még nyitottak a SAAB-nál (Forrás: SAAB)



3. ábra. A Svéd Légierő JAS-39C/D Gripen harci repülőgépe. A fegyverzete a lehető legmodernebb. MDBA Meteor és Diehl IRIS-T légi harc-rakéták és SBD irányított bombák

Gyártók az amerikai, az orosz és a két másik európai repülőgépet is folyamatosan korszerűsítik, a JAS-39-cessel is hasonlóan járnak el.

4. ábra. A Gripen kifejlesztésekor alapvető szempont volt az autonóm üzemeltetés. A képen az APU (Auxiliary Power Unit) segédhajtómű kiömlőnyílásai láthatók. Az egység lehetővé teszi, hogy a földön álló vadászgép külső energiaforrás nélkül az APU-t járátva működtesse elektronikus rendszereit, és indíthassa hajtóművét



A JAS-39 GRIPEN „A-D” VÁLTOZATAI

A Gripen harci repülőgép három fő változatú együléses, illetve kétüléses típus-variánszal rendelkezik:

Együléses „harc” változat a JAS-39A, C, E. A kétüléses „harc-gyakorló” verzió: a JAS-39B, D, F.

Az E/F változat már egy megnövelt méretű, áttervezett és jelentősen modernizált avionikával, elektronikával, harcászati rendszerekkel felszerelt, merőben új repülőgép. Az eredeti JAS-39C és a jelenleg gyártásra váró JAS-39E változat között akkora a különbség, mint a Boeing F/A-18C/D Hornet és az F/A-18E/F Superhornet változatok között.

A különböző változatok sem egységes építésű repülőgépek, több verziójuk létezik, illetve létezik.

A JAS-39A Batch1 volt az első szériaváltozat. 1992 és 1996 között gyártották, 30 példányos sorozatban.¹ (Utolsó darabját átalakították JAS-39B kétüléses prototípusnak). A pilótafülke Mk1 avionikai (elektromos) eszközkészletébe még monokrom katódsugárcsőves monitorokat, D80 központi számítógépet és három MIL-STD-1553B adatbuszt építettek be. Magyar vonatkozásként megemlítendő, hogy ennek a korai szériának a repülőgépeiből építették át a hazánk számára exportált JAS-39 EBS HU repülőgépeket.

A JAS-39A Batch2 változat Mk2. avionikai készletet, a Hughes típusú HUD (head-up display – szem elé vetített kijelző) helyett Kaiser gyártmányúra cserélték le, és a számítógépek is modernebb D80E típusjelzésű változatúak. Ebből a változathoz összesen 61 db készült.

A JAS-39A Batch2+ széria kapta meg az első PS-05/A Mk1 lokátort, és új központi számítógéppel látták el. A típusból 2001–2002 között 14 db repülőgép épült.

A JAS-39B Batch2 volt az első sorozatgyártású kétüléses modifikáció. 1996–2003 között 14 db épült.

A Svéd Légierő megbízásából a SAAB ezután áttervezte a JAS-39 Gripen-t. A döntésben az is közrejátszott, hogy a hazai légierő ellátása mellett, a repülőgéppel be akartak törni az exportpiacra is, ahol magasabb szintű, modernebb avionikájú, több fegyverzettel integrált típusalakkal lehet eredményesen megjelenni.

5. ábra. Az alacsony futószáraknak köszönhetően, a Gripen pilótafülkéjének eléréséhez egy kisebb létra is elegendő. A napi szintű karbantartás berendezései, szerelőnyílásai átlag testmagassággal, a földről is elérhetőek





6. ábra. A Gripen első szériái különböző képességekkel rendelkező típusváltozatokból álltak, amit később a gyári műszaki felülvizsgálatok során hoztak azonos szintre. A képen a Magyar Légierő 44-es oldalszámú, kétülékes Gripenje EBS HU szériának megfelelő felszerelésekkel, műszerekkel, szenzorokkal ellátva

A JAS-39C/D változat első együlékes „C” repülőgépei a Batch2 (Export Baseline Standard – Export Alapszintű Szabvány) sorozathoz tartoznak. Mk3 avionikai készlet színes folyadékkristályos kijelzőkkel, Sundstrand APU-val (Auxiliary Power Unit – segédhajtóművel) épültek. Ebből a változathoz 2002–2003 között 20 db repülőgép készült.

A JAS-39C Batch3 (Export Baseline Standard) repülőgépek Mk4 avionikai készlettel épültek, amelyhez nagyobb méretű folyadékkristályos képernyők tartoznak. Három helyett öt MIL-STB 1553B adatbuszt építettek a repülőgépekbe. Legnagyobb különbség, hogy RM-12UP típusú, teljes digitális hajtóművezérléssel (FADEC rendszerrel)² látták el a repülőgépet. 2002–2007 között 50 db repülőgép készült el.

A JAS-39D Batch3, továbbfejlesztett kétülékes repülőgép, amelyből 2002–2007 között 14 db készült. A kétülékes Gripen B és D változatok 0,65 m-rel hosszabbak, mint az együlékesek, és nem rendelkeznek beépített gépágyúval. A törzs alatt alakították ki a légkondicionáló rendszer levegő-beömlőnyílását.

A JAS-39C/D SAAF a Dél-Afrikai Légierő számára az Export Baseline Standard-ból fejlesztett változat. Jellemzősége a PS-05/A Mk3 lokátor mellé beépített külön időjárásjelző radar, és egyedi navigációs számítógép, amely önálló kijelzővel rendelkezik a műszerfalon, amelyen folyamatosan frissül az adott pillanatban elérhető, kiterő repülőterek listája. (Erre a funkcióra – Dél-Afrika gyorsan változó időjárási helyzetéből adódóan – a ritka földi támogató műszerezettség, illetve a tartalék repülőterek közötti, viszonylag nagy távolság miatt van szükség.)

A JAS-39 EBS HU (Export Baseline Standard Hungary). A kontingens tagjai a Magyarország számára, a 2003-ban történt szerződés módosítás után, a Svéd Légierő által korábban használt JAS-39 A/B repülőgépek rendszer- és szerkezeti elemeinek felhasználásával összeépített repülőgépek. Az EBS HU az első „A” változat – a törzs középső részét kivéve – a korai Batch1 átalakításával készült, ezt a légi utántöltő rendszer miatt teljesen újra gyártották.³ A repülőgépek külső, illetve belső kialakításukat tekintve sem azonosak a Svéd Légierő által üzemeltetett típusváltozatokkal.

A kétülékes változatokat szintén a korai Batch1 együlékes változatok alapján építették. A 2014-ben, a csehországi Čáslavban megrongálódott 42-es oldalszámú kétülékes repülőgép helyett, 2016-ban adták át a 44-es oldalszámú kétülékes repülőgépet, amely szintén több repülőgépből átépített változat. Először a Svéd Légierőnél repült, minimális óraszámokban. A két repülőgép abban különbözik, hogy a 44-es oldalszámú nem a Batch1, hanem a Batch2 együlékes szériagép átépítésével készült. Több részben eltér a Magyarország számára gyártott korábbi változattól, többek között LED-es fényszóróval szerelték fel, amelyet a Flygvapnet repülőkön alkalmaztak először 2015-ben. (Miatán a modernizációs csomagot a gyár ezen a gépen már végrehajtotta, a Magyar Légierő eredeti gépeit is LED-es fényszóróval szerelték fel.)

A magyar repülőgépeknek az avionikája a C/D változaton alapul (Mk4), de egyes elemei nem szerepeltek a korai gyártású C/D-kben. Ennek oka, hogy hazánkban épített repülőgépeknek a magyar országgyűlési határozat szerint



7. ábra. Az MS20 szoftvercsomag beszerzésével jelentősen nőtt a Magyar Honvédség Gripen flottájának harcképessége is

módosított szerződés alapján NATO-kompatibilis, és interoperábilis képességekkel kell rendelkeznie.

Eltérés a svéd Flygvapnet repülőgépeitől:

- Link-16 adatátviteli rendszer beépítése;
- HQII képességű frekvencia-léptetéses, zavarvédett és NATO titkosító fedélzeti rádióberendezés;
- Mk. XII. IFF (barát-idegen) azonosító rendszer;
- metrikus rendszer helyett, angolszász mértékegységű kijelzők;
- dél-afrikai, Denel Optronics gyártású NATO-kompatibilis fegyverfüggesztő pylonok (30 és 14 collos horogtávolságú függesztmények rögzítésére);
- OBOGS – fedélzeti oxigén-előállító rendszer;
- BOL-539 infracsapda- és dipolszóró a légiharcrakéták szárny alatti indítósníjbe építve. Ezen felül a törzs hátsó részében, alul és felül, a függőleges vezérsík mellett megmaradt az eredeti + ALE-40/47 infracsapda- és dipolszóró;
- A szárny törővégi sínekbe megnövelt képességű elektronikai hadviselési rendszereket építettek be;

8. ábra. Az MS20 szoftvercsomag része az új fegyverrendszerek integrálása. A képen a Sidewinder infravörös önirányítású légiharc-rakéta leváltására tervezett, és európai kooperációban gyártott IRIS-T infravörös irányítású nagy manőverező képességű légiharc-rakéta, amelyet Svédország, Dél-Afrika, Thaiföld, már integrált Gripen vadászgépeihez



- NVG- (Night Vision Goggles – éjjellátó berendezés) kompatibilis fénytechnikai rendszerek és műszerek. A magyar repülőgépeknél a hajózók 2015. őszi-téli hónapokban kezdték meg az éjjellátóval rendelkező sisakok használatát.

A magyar fél Gripenjeihez – mivel a svéd szárny-póttartályok nem kompatibilisek – a NATO-szabványú függesztő pylonokkal rendszeresítette a svájci RUAG által gyártott, 1275 l-es szárny belső pylonjára függeszthető póttartályokat. A magyar repülőgépek mintának számítottak a svéd gyártónál, később a SAAB a Svéd Légierő számára is átépített repülőgépeket. A JAS-39 modifikációk száma folyamatosan változik, mivel a svéd Flygvapnet költségkímélő megoldással a régebbi A/B változatokat kivonta a hadrendből. A SAAB ezeket a repülőgépeket szétszerelte, és később C/D Batch változatokba a bevizsgált részegységeket, alkatrészeket, műszereket, beépítette.

A JAS-39 Gripen összes A-D változatának hajtóműve a Volvo Aero RM-12 gázturbina, amely a General Electric GR F404J kissé átalakított változata. A hajtómű 4,04 m hosszú, átmérője 0,889 m. A turbina utánégetés nélkül 54 kN, forszázs használatával (utánégetéssel) 80,5 kN maximális tolóerőt tud leadni.

SZOFTVERCSOMAGOK

Az MS20 szoftvercsomag megjelenéséig, a C/D változatok – a Batch számától függetlenül – egységes szoftververziókkal rendelkeztek. A gyártó az alap szoftvercsomagokat egységesen minden C/D Gripen repülőgépnél frissítette. Az utolsó ingyenes szoftvercsomag az MS19 Block3 volt. A svéd FMV 2017. február 27-én hozta nyilvánosságra, hogy a magyar kormány aláírta a Gripen-szerződés újabb módosítását, és benne az MS20 szoftver integrálását. (A svéd gyártó az MS20 alapsomagot minden szerződött félnek átadta, amely mellé további opcionális elemek rendelhetők.)

Az MS20 SZOFTVER ÉS A FEGYVERINTEGRÁCIÓK

A C/D változatokhoz a SAAB kifejlesztette az MS20 szoftvert, amely felelős a repülőgép irányításáért, a navigációért, fegyverzetének működéséért, a karbantartáshoz szükséges ellenőrzésért stb. Az MS20 mérföldkő a SAAB terméktámogatásában, mivel moduláris rendszerű, tehát nem a teljes szoftvercsomagot kell installálni a repülőgépekre,



hanem a beszerzett adott típusváltozathoz, az alkalmazott fegyverzeti konfigurációhoz, képességelemekhez megfelelő modulokat. Az MS20 kiegészítő moduljai szükségesek az időközben megjelenő új fegyverzeti rendszerek (Meteor, IRIS-T, AMRAAM és Sidewinder) legújabb változatai, továbbá a kommunikáció (SATUR) és a barát-idegen azonosító IFF Mode V., a továbbfejlesztett lokátor-képességelemek, terepkövető üzemmódok, földdel történő összeütközés-megakadályozó és a kibővített Link-16 harcászati adatvonal képességek alkalmazhatóságához. A Cseh Köztársaság, amely kezdetben egyfeladatos levegő-levegő szerepkörben használta a JAS-39C/D repülőgépeit, az MS20 szoftvercsomag új lehetőségeit kihasználva kezdte meg a feladatkör bővítését levegő-föld csapásmérő feladatok irányába. A csehnek a saját Gripenjeiket – amelyek eleve Gripen C-nek épültek, illetve a kétüléses változatok az „A” változat Batch2 sorozatának átépítéséből készültek –, szintén NATO-kompatibilissé, interoperábilissé, valamint multirole-ra, vagyis több feladatra alkalmassá építetik át, benne Link-16-tal, NATO-kompatibilis pilonokkal, célmegjelölő és célfelderítő konténerrel.

Az MS20 szoftververzió fontosabb újdonságai:

- Sisakcélzó integráció: A JAS-39C/D hajózási eddig is repülhettek Cobra típusú kijelzővel rendelkező sisakkal. A BAE System, Denel Optronics és a SAAB által fejlesztett sisakokat a Svéd és a Dél-Afrikai Légierő rendszeresítette. Az MS20 más, például a JAS-39E repülőgéphez tervezett brazil AEL Sistemas Targo HMD sisakokat is támogatja.
- MDBA Meteor rakéták teljeskörű integrációja: Az MDBA Meteor BVR látóhatáron túli légi harcra tervezett rakéták jelenleg a nyugati világ legnagyobb 100 km+ hatótávolságú ramjet meghajtású rakétái. Az összes „Eurokacsa” típusra (valamennyi gép vízszintes vezérsíkja a szárny előtt helyezkedik el), tehát a Gripenen kívül a Rafale és az Eurofighter repülőgépre integrálják. Előnye az AMRAAM AIM-120C5 és C6-nál is nagyobb hatótávolság, valamint, hogy a francia gyártó nemzeti önellátásba adja át a teljes fegyverrendszert.
- AIM-120 AMRAAM C-7 integráció: a látóhatáron túli légi harcra alkalmas amerikai rakétát rendszeresítő országok a legújabb „C” változatot is használhatják a Gripen C/D-kel.
- AIM-9X integráció: Az IRIS-T mellett a Sidewinder legmodernebb nagy szögeltéréssel indítható változatai is bevetethők lesznek a Gripen C/D változattal.
- GBU-39 SDB – Small Diameter Bomb – kis átmérőjű bomba (integráció): a kis méretű és tömegű GBU-39 alkalmazásával, a Gripen 2-3 póttartály, Litening célmegjelölő és 2 db önvédelmi IRIS-T vagy AIM-9 légiharc-rakéta mellett 8 db, szárny-póttartályok nélkül pedig 16 db bombát képes hordozni, tehát 8-16 földi célra lehet egyetlen repülőgéppel csapást mérni. A JAS-39C/D az SDB bombákra szerelt Diamond Back szárnykészlettel akár 70 km távolságból is támadhat földi célpontokat.
- Fejlesztett Link-16 integráció: A NATO-szabvány által szabályozott 16 bites Link-16 adattovábbító rendszernek korszerűsítése.
- Módosított felderítőkonténer-integráció: A Gripen C/D-khez eddig a Litening IIIE célmegjelölő és célfelderítő konténer és a szintén az izraeli Rafael által gyártott Reccelite felderítő-konténer integráltak az orr-rész alatti függesztőpontra. A svéd SAAB Avionics SPK-39 felderítő-konténer is rendszerben áll a gyártó országban, azonban azt a tömege és mérete miatt törzs alatti függesztőpilonon hordozzák. Valószínűsíthetően más

célzó és felderítő-konténer (pl. Sniper, Sniper XR vagy TopLight RecceU) integrációját készítették elő.

- Plusz rádiócsatorna az JTAC/FAC részére: az előretolt földi irányítók, célmegjelölő katonák számára az önálló rádiócsatorna számos harcászati előnyt jelent. A Magyarországon is hadrendben lévő Litening IIIE célmegjelölő konténerhez tartozó Rover modul a hangcsatornán kívül bevetés közben álló- és mozgóképet is tud egymásnak küldeni a földi katonák és a pilóta.
- Földdel történő összeütközést megakadályozó rendszer (GCAS).
- Javított CBRN rendszer: amely lehetővé teszi, hogy a kémiai, biológiai, radiológiai vagy nukleáris támadás esetén is a JAS-39C/D repülőgépek alkalmazását és karbantartását.
- Logisztikai rendszerfejlesztések: a JAS-39C/D javítási, karbantartási folyamata egyszerűsödik. A szoftvert megfelelően felkészített hordozható számítógépre, notebookra csatlakoztatva, részletesebb diagnosztikai listákat, hibajelentéseket küld a műszakiaknak és a javítás utáni teszteléshez is segítséget nyújt. Ez a technológia lehetővé teszi a hosszabb szervizperiódusok kialakítását, illetve a karbantartási igény csökkentését.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- Amaczi Viktor. „Litening és Lite konténer” *Haditechnika* 31, 4. sz. (1997): pp. 27–28.;
- AIM-120C-7 AMRAAM rakétabeszerezés. USA Védelmi Biztonsági Együttműködési Ügynöksége („148 milliárdért venne rakétákat Amerikától Magyarország” [portfolio.hu](https://www.portfolio.hu/uzlet/20190828/148-milliardert-venne-raketakat-amerikától-magyarorszag-2-335531) 2019. augusztus 29. elérés. 2020. 05. 26. <https://www.portfolio.hu/uzlet/20190828/148-milliardert-venne-raketakat-amerikától-magyarorszag-2-335531>);
- Gripen harci repülőgép. *IHS Jane's Defence Weekly* 53, 27. szám (2016. július 6.);
- Hegedűs Ernő. „A JAS-39 Gripen többfeladatú harci repülőgép – Fejlesztés a kezdetektől napjainkig I-II. rész” *Haditechnika* 47, 4–5. sz. (2013);
- Jackson, Paul (szerk.) *Jane's All the World's Aircraft 2009-2010*. Coulson: UK, 2009.;
- Tóth András. „A JAS 39 Gripen EBS HU többfeladatú vadászipülőgép I-II. rész” *Haditechnika* 38, 2. és 3. sz. (2004);
- Peták György-Szabó József. *A Gripen*. Budapest: Petit Real Könyvkiadó, 2003. 122. p.;
- Lőrinczy Szabolcs. *A magyar légierő fejlesztése a légi utántöltő képesség megvalósításával*. Egyetemi doktori értekezés, ZMNE, 2009. 84–86. o.

JEGYZETEK

- 1 A svéd „batch” kifejezés jelentése magyarul: tétel, gyártási tétel, gyártmány.
- 2 FADEC – Full Authority Digital Electronic Control – teljeskörű digitális elektrotechnikai motorvezérlés.
- 3 A hazánkban épített repülőgépek sem egységesek, vannak olyan példányok, amelyek az „A” más gépek a „B” változat függőleges vezérsíkját kapták, és gépenként más részegységek is különbözőek voltak. Amikor több magyar Gripen repül egyszerre, megfigyelhető, hogy a függőleges vezérsíkok más-más alakúak, méretűek és a különböző funkcionális antennák, más-más helyeken helyezkednek el, a számuk sem feltétlenül azonos.