



[A konferencia programja](#)

[A Repülőműszaki Intézet  
Tanszékeinek tudományos  
tevékenysége](#)

[A Konferencia Program- és  
Szervezőbizottsága](#)

[Kezdő oldal](#)

Ajánlott felbontás:  
1024x768

A "pdf" kiterjesztésű fájlok az  
"Adobe Acrobat Reader 5.1"  
program segítségével olvashatóak  
[Letöltés itt!](#)

**Doktoranduszok I. Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Tudományos Konferencia  
kiadványa  
2002. November 8  
Szolnok**

**Mottó:** *"...legnagyobb értéke minden nemzetnek az, hogy mit tud fiatalága. Tehát a kiképzés, a tanítás, a nevelés, ez egészen alapvető fontosságú. A jövőbe be kell fektetni, és a legjobb befektetés, amit egy ország csinál, az a fiatalág nevelése"*

*/Oláh György/  
Nobel-díjas tudós*

Felelős szerkesztő:  
Dr. Jakab László PhD - Szekeres József

A kiadvány támogatója:

[Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Repülőműszaki Intézet](#)



Kiadvány készítői: Dr. Jakab László PhD - Szekeres József

# Program

## **Nyitó plenáris ülés**

Levezető elnök: Dr. Jakab László  
Levezető elnök helyettes: Félegyházi-Török Imre

8<sup>30</sup> - 8<sup>40</sup>

[Megnyitó: Prof. Dr. Óvári Gyula mk. ezredes \(\\*.pdf\)](#)

8<sup>40</sup> - 8<sup>55</sup>

[Dr. Ürmössy Ildikó: Jász-Nagykun-Szolnok megye nemzetközi kapcsolatai az EU csatlakozás tükrében \(\\*.pdf\)](#)

8<sup>55</sup> - 9<sup>00</sup>

**Szünet**

## **Plenáris ülés**

Levezető elnök: Dr. Jakab László  
Levezető elnök helyettes: Félegyházi-Török Imre

9<sup>00</sup> - 9<sup>10</sup>

[Békési Bertold—Szilvássy László—Szegedi Péter: Új repülőgépek kiválasztásának néhány szempontja \(\\*.pdf\)](#)

9<sup>10</sup> - 9<sup>20</sup>

[Borsos József mk. őrnagy: A Magyar Köztársaság területén működő vegyi felderítő és ellenőrző rendszerek \(\\*.pdf\)](#)

9<sup>20</sup> - 9<sup>30</sup>

[Csutorás Gábor mk. alezredes: Van-e lehetőség a túlélésre? \(\\*.pdf\)](#)

9<sup>30</sup> - 9<sup>40</sup>

[Dúl Imre: E-learning lehetőségek a távoktatásban \(\\*.pdf\)](#)

9<sup>40</sup> - 10<sup>00</sup>

**Szünet**

## **Plenáris ülés**

Levezető elnök: Fehér András  
Levezető elnök helyettes: Szekeres József

10<sup>00</sup> - 10<sup>10</sup>

[Fejes Edina: A reklámozás, mint társadalmi kommunikáció \(\\*.pdf\)](#)

10<sup>10</sup> - 10<sup>20</sup>

[Fekete István: Az építészeti alkalmazásokba integrálható héjszerkezetű kollektortestek termikus hatások vizsgálata. \(\\*.pdf\)](#)

- 10<sup>20</sup> - 10<sup>30</sup>  
(vázlatok egy  
Fülöp Tamás: Gróf Széchenyi István történelemszemlélete a kelet népe vitában  
PhD- értekezés problémafelvetéseiből) (\*.pdf)
- 10<sup>30</sup> - 10<sup>40</sup>  
lényege,  
Kavas László: A költség - hatékonyság mérés elvén alapuló összehasonlítás  
módszere (\*.pdf)
- 10<sup>40</sup> - 10<sup>50</sup>  
Dr. Kerepeszki István: A virtuális vállalatok működésének jellegzetességei.pdf
- 10<sup>50</sup> - 11<sup>00</sup>  
Kóródi Ferencné: A rurális kistérségek kategorizálása a turizmus egyes jellemzői  
alapján (\*.pdf)
- 11<sup>00</sup> - 11<sup>10</sup>  
Lovász Ferenc Sándor: Tantermi kommunikáció és a karrierépítés
- 11<sup>10</sup> - 11<sup>20</sup>  
elméleti  
Mészáros Ádám: A külföldi működőtőke-beruházások exportenklávé-jellegének  
magyarázatai (\*.pdf)
- 11<sup>20</sup> - 11<sup>30</sup>  
Müller Anetta: Mozgáspontossági és teljesítményállandósági vizsgálatok (\*.pdf)
- 11<sup>30</sup> - 11<sup>50</sup>  
**Szünet**
- 11<sup>50</sup> - 12<sup>00</sup>  
Sebőkné Lóczi Márta: Tanító szakos főiskolai hallgatók testnevelés és sport iránti  
attitűdjének a vizsgálata (\*.pdf)
- 12<sup>00</sup> - 12<sup>10</sup>  
**Soltz Mária: Az alkalmazott matematika és informatika oktatásának módszertana a**  
**közgazdász képzésben**
- 12<sup>10</sup> - 12<sup>20</sup>  
Szücs Sándor - Pálincás István: Tömör és szórt acél / műanyag súrlódópár  
tribológiai jellemzőinek összehasonlítása henger- sík érintkezésénél (\*.pdf)
- 12<sup>20</sup> - 12<sup>30</sup>  
Varga Béla: A katonai helikopterek műszaki fejlődésének hatása harci  
alkalmazhatóságukra, valamint a jövő fejlesztések várható irányai (kutatási  
témám  
bemutatása) (\*.pdf)
- 12<sup>30</sup> - 12<sup>40</sup>  
Várszegi Tibor: Test és idő - Dolgozat a JEL Színházról (\*.pdf)
- 12<sup>40</sup> - 12<sup>50</sup>  
Verdes István: A repülő egységek (alegységek) alkalmazhatósága a katasztrófák  
következményei felmérése és felszámolása időszakában a honvédelmi  
katasztrófavédelmi  
rendszerben (\*.pdf)
- 12<sup>50</sup> - 13<sup>00</sup>  
Vörös Miklós: A katonai felsőoktatás az információs társadalomban (\*.pdf)

13<sup>00</sup> - 13<sup>10</sup>

[Lakatosné Lévai Judit: Kontrolling és a társtudományok kapcsolata \(\\*.pdf\)](#)

13<sup>00</sup> - 14<sup>00</sup>

**Szünet**

**Plenáris ülés**

Levezető elnök: Dr. Jakab László

Levezető elnök helyettes: Félegyházi-Török Imre

14<sup>00</sup> - 14<sup>10</sup>

[Varró Tibor: Szent Patrick: Írország patrónusa - Tények és mítoszok \(\\*.pdf\)](#)

14<sup>10</sup> - 14<sup>20</sup>

[Pénzes Györgyné: Koncentráció Európa élelmiszer kiskereskedelmében \(\\*.pdf\)](#)

14<sup>20</sup> - 14<sup>45</sup>

A Repülőműszaki Intézet bemutatása

14<sup>45</sup> - 15<sup>00</sup>

Zárszó

[Vissza](#)

## ÚJ REPÜLŐGÉPEK KIVÁLASZTÁSÁNAK NÉHÁNY SZEMPONTJA

A korszerű haditechnikai eszközök kifejlesztéséhez és beszerzéséhez egyre több pénz kell. Az újabb és korszerűbb rendeltetésű eszközök árai nem is egyenes arányban, hanem hatvány függvénynek megfelelően növekszenek. Ez azt jelenti, hogy törekedni kell valamilyen optimumra a fegyverzet technikai szükségletek kielégítése és a még elviselhető beszerzési és fenntartási költségek között. Mindez természetesen igaz a korszerű haditechnika egyik leggyorsabban fejlődő területére, a repülésre is. [1, 2, 3]

A korszerű légielő fenntartása ugyanúgy költségérzékeny „vállalkozás” mint bármely más feladat, szolgáltatás elvégzése. A repülőgépek üzemeltetésekor ma az ún. teljes élettartam ciklus költséggel számolnak. Ebbe a költségbe minden, a gépek beszerzésével, használatával, karbantartásával, javításával, modernizálásával, sőt az üzemeltetés befejezésekor a gépek újrahasznosításával, illetve környezetkímélő újra feldolgozásával kapcsolatos összes költséget számításba kell venni. Sok esetben ennél is tovább mennek és a légielő feladatának ellátására felhasználható költséggel, azaz a fegyverzet megvásárlásával, üzemképes állapotban tartásával is számolnak. [10]

Hazánkban évek óta folyik a hadsereg ezen belül a légielő korszerűsítésének folyamata, ami egyrészt a korábbinál kisebb, rugalmasabb, hatékonyabb és jobban finanszírozható hadsereg létrehozását célozza.

A katonai repülés területén levő, túlnyomórészt korábbi szovjet gyártmányú eszközök mára részben előregedtek, részben korszerűtlenné váltak. Ezért folyamatosan cserére szorulnak.

Felmerül a kérdés, hogy a csere során mely eszközöket kell előnyben részesíteni, melyeket lehet hátrább sorolni, illetve ha sor kerül a cserére, melyek lehetnek a kiválasztás főbb szempontjai. Két fő szempontot kell megkülönböztetnünk:

- a NATO elvárásokat;
- valamint az ország védelmi képességét befolyásoló tényezőket.

A NATO igényeket jegyzőkönyv rögzíti, az ország védelmi képességét befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban azt mondhatjuk, hogy nincs ellenségképünk, vagyis a szomszédaink részéről nem várhatók ellenséges cselekedetek. Rövidesen kidolgozásra kerül az ország védelmi doktrínája, ami tartalmazni fogja a technikai fejlesztést és annak indoklását is.

Addig tehát van lehetőség a kidolgozó munka elősegítése érdekében a téma különböző kérdéseit több szempontból is vizsgálni. A magam részéről doktori értekezésem témájához kapcsolódva — A katonai repülőgépek üzemeltetésének, a kiszolgálás korszerűsítésének kérdései — egy új repülőtechnikai beszerzés gazdaságossági oldalát szeretném elemezni, mivel a beszerzés után az eszközök felhasználhatóságát, — az alkalmazásukhoz és a fenntartásukhoz, ezen belül a harckiképzéshez és a harckészültség előírt szintjének fenntartásához való képességét, — a szükséges költségek rendelkezésre állása határozza meg. [1, 2, 3.]

Jelen tanulmányban az új repülőgépek kiválasztásának néhány szempontját vizsgáljuk meg

## ÁLTALÁNOS ELVEK

A repülőeszközök kiválasztásánál elsőként részletesen elemezni kell, szükség esetén repülő fegyvernemenként azt a feladatkört, amit meg kell valósítani. Továbbá a számításba jöhető típusonként kiszámítandó a — legalább minimálisan — szükséges géplétszám.

Figyelembe kell venni mindazon gazdasági és pénzügyi lehetőségeket, amelyeket ezen célra lehet fordítani, majd segítségével meghatározandó:

- a számításba jöhető géptípusok közül (különböző kereskedelmi-pénzügyi konstrukciókban) hány repülőeszköz beszerzése lehetséges és ez elégséges-e a kitűzött feladatok megoldására;
- milyen anyagi-technikai, kiszolgálási háttér biztosítható, figyelembe véve a meglévő eszközpark és infrastruktúra alkalmazhatóságát.

A védelmi képességek fenntartása mellett, a gazdasági lehetőségek összeegyeztetésével ki kell választani a pótlás számításba jöhető legcélszerűbb módozatát, mely alapvetően valamely meglévő géptípus felújítása, más géptípus bérlete (lízingje), illetve új gép gyártása vagy vásárlása lehet. [4, 5]

Hazánk számára történő katonai repülőeszköz-beszerzéseknél — várhatólag 2008-2012 környékén — mindhárom lehetőséget érdemes mérlegelni.

## MEGLÉVŐ GÉPTÍPUSOK FELÚJÍTÁSA

Bármely más lehetőségekhez képest — amelyeket a későbbi fejezetekben fogunk ismertetni — a lehetőségekhez képest a 18-25%-os bekerülési költségű és 15-20 éves üzemeltethetőséget ígérő programok számos kedvező elemet tartalmaznak. Ugyanakkor jól meg kell gondolni, hogy érdemes-e vagy sem, mert vannak hátrányai is, melyek közül a leglényegesebbek a következők:

- általában a felújítást olyan nagy múlttal rendelkező országok végzik, melyek vagy soha vagy napjainkra már nem üzemeltetik a korszerűsítendő típust. Az előzetesen „tervezőasztalon megálmodott” tervek nem mindig igazolják az elvárásokat, így ennek kockázata a megrendelőé;
- a repülőgép sárkánykialakításán és manőverezési jellemzőin a korszerű elektronika is csak kis mértékben képes javítani;
- általában egyik ajánlat sem tartalmaz javaslatot a 30 éves fejlesztésű, alacsony üzemidejű, sorozatgyártásból kivont hajtómű cseréjére;
- az alkatrész utánpótlás elképzelése sem egyértelmű;

Az 1993 őszén orosz államadósság fejében Magyarországra érkezett MiG-29-esek naptári javításközi üzemideje — kilenc év — idén nyáron lejárt. Amióta csak megérkeztek Magyarországra a MiG-29-eseknek igencsak hányatott sorsuk volt. A gépek üzemeltetéséhez szükséges feltételek biztosításával kapcsolatos, súlyos hadrafoghatósági hiányosságok miatt a típus számtalanszor került negatív előjellel a nyilvánosság elé. Az előző kormány a gépekben — illetve az azok mögött álló országban — nemzetbiztonsági kockázatot is látott, és ez a gondolat képezte az alapját annak a döntésnek, amely szerint a MiG-29-eseket minél előbb nyugati harc repülőgéptípussal kell leváltani. Ezzel párhuzamosan a gépek korszerűsítésére a német DaimlerChrysler Aerospace-szel aláírt szándéknyilatkozatot is felmondták. Amikor aztán a nemzetbiztonsági kabinet tavaly szeptember 10-én döntést hozott 14 Gripen bérletéről, egyúttal intézkedtek arról is, hogy a készülségi szolgálat folytonosságának a fenntartása érdekében 14 MiG-29-esen hajtsák végre az elkerülhetlenné vált üzemidő hosszabbítást.

Ezen munkálatoknak két célja van: az egyik az, hogy a gépek üzemidejét három évvel, illetve 300 repült órával meghosszabbítsák (9 évről 12 évre, 800 óráról 1100 órára), másik pedig, hogy ezzel párhuzamosan kidolgozzanak egy új üzemeltetési stratégiát, amellyel technikai lehetőséget teremtenek a repülőgépek esetleges, 2005-ön túli rendszerben tartásához. [13]

## KATONAI REPÜLŐESZKÖZÖK LÍZINGJE, BÉRLETE

Több nyugat-európai ország is a 90-es években előnyben részesítette ezt a korábban ritkábban alkalmazott megoldást, melyet az egész világra kiterjedő haderősökkenntés eredményezett.

Bérelni rendszerint a későbbiekben megvásárolni kívánt típust érdemes mindaddig, míg a megrendelt kontingens nem kerül leszállításra. E megoldás lehetőséget biztosít több, összehasonlítani kívánt típus hazai körülmények közötti kipróbálására, és objektív összevetésére is.

A magyar kormány, illetve a svéd Gripen International cég meghatalmazottja tavaly december 20-án írta alá azt a szerződést, amelynek értelmében Magyarország tíz évig 14 darab Gripen típusú vadászrepülőgépet bérel a svéd légierőtől 108 milliárd forint értékben. A svéd fél a megállapodásban a bérleti érték 110%-os ellentételezését vállalta, amelynek 30%-át beruházásként, míg a fennmaradó hányadot közvetlen vásárlásként vagy a Svédországba irányuló magyar export növekedését eredményező üzleti tevékenységgel kell teljesítenie. [9]

A május végén hivatalba lépő kormány honvédelmi minisztere, Juhász Ferenc jelezte, hogy a Gripen szerződést elsősorban az ellentételezés és a NATO kompatibilitás szempontjából felülvizsgálja. [8]

## KATONAI REPÜLŐESZKÖZÖK VÁSÁRLÁSÁNAK LEHETŐSÉGE

A katonai repülőgéppark cseréjének, kiegészítésének leginkább elterjedt módja a vásárlás, mely — megfelelő tőkefedezet, illetve hitelkonstrukció esetén — országunk számára is a legcélszerűbb beszerzési mód, mivel a legkedvezőbb rendelkezési, fejlesztési és alkalmazási autonómiát biztosítja a tulajdonosnak, hosszú távú alkalmazás esetén alacsonyabb a bekerülési költsége minden más megoldásnál, és végül jó választás esetén a védelmi képesség valóban a legmagasabb színvonalon valósul meg.

Katonai repülőeszközök vásárlásánál a velük megvalósítandó feladatok, a földi és légi üzemeltetés személyi, tárgyi feltételrendszere, valamint az anyagi lehetőségek megbízható, részletes tisztázását követően — sor kerülhet a számításba jöhető típus(ok) kiválasztására. Mindenekelőtt az új, de korlátozott mértékben használt gépek beszerzésénél már standard specifikációként meglehetősen széles választék áll rendelkezésre. Ezek köre tovább bővíthető, illetve variálható, alapvetően az opciókatalógusból, de végső soron akár hajtóművet, akár fegyverzetet vagy a legkorszerűbb avionikát tekintve — tetemes pluszköltségért — bármilyen, technikailag megvalósítható megrendelői igényeknek megfelelő konfiguráció is kialakítható.

Nemzetközi gyakorlat szerint a számításba jöhető típusokat első közelítésből külön-külön szakmai munkacsoport vizsgálja meg, élén egy-egy project managerrel. Mindegyik munkacsoportban azonos arányban kell, hogy legyenek:

- minden repülőműszaki ágazat nagy tapasztalatú mérnökei;
- repülőgépvezetők;
- külkereskedelemben jártas pénzügyi;
- mérnök közgazdász szakemberek.



A beérkező konfigurációs árajánlatok feldolgozására, összehasonlítására 12-36 hónap szükséges. Ez alatt az egyes típusok vizsgálatára kijelölt munkacsoportok a gyártótól, szállítótól érkező, nagy mennyiségű dokumentumokat feldolgozva, illetve helyszíni vizsgálatokat folytatva, egymástól függetlenül végzik munkájukat.

A projekttervezés a tervdokumentumok elkészítésével zárul, melyek közül a legfontosabbak:

- a projekt struktúraterv;
- részletes hálóterv;
- költségterv;
- az erőforrás-szükségleti és biztosítási terv

A project megvalósításában általában műszaki, gazdasági, politikai és szociokulturális természetű kockázatokkal lehet számolni.

Bármilyen megfontolások is kapjanak prioritást a döntésnél, a vételár – még a legkedvezőbb hitelkonstrukció esetén is – meghatározó jelentőségű marad.

Az eladásra tervezett katonai repülőeszközök kínálati áránál csak korlátozott összehasonlítási lehetőség van, mivel az adatok általában nem ugyanazon naptári évre vonatkoznak, valamint a kínálati árak üzletpolitikai szempontból a széles nyilvánosság számára gyakran nem publikusak. Ennek oka, hogy a mindenkori keresletkínálat viszonya, az infláció mértéke, a típusra bevezetett technikai módosítások, a vevő tőkeereje, hitelképessége, tárgyalási pozíciója és a keresztfinanszírozási lehetőségei, valamint a vásárolni kívánt mennyiség jelentősen módosíthatja.

További lényeges szempont, hogy az árak csak a minimálisan szükséges elektronikai felszerelést foglalják magukba, a fegyverzetet (kivételesen a géppuska és/vagy gépágyú) valamint az infrastruktúrát nem. A kínálati árhoz képest az utóbbiak a tényleges beszerzési árat további 30-60%-kal növelhetik.

Az elektronika és fegyverzet esetében az infláció adta árnövekedésen kívül jelentős költségnövelő hatása van a találati pontosságnak, a zavarvédelemnek, illetve a megsemmisítési valószínűségnek.

Ha visszatekintünk az elmúlt 15-20 évre és megfigyeljük pl. az USA katonai repülőgépeinek, valamint a hozzájuk tartozó rakéta- és bombafegyverzet árváltozásait, megállapíthatjuk, hogy:

- a fegyverzet és ezen belül is a nagy találati pontosságúak fajlagos árnövekedési üteme lényegesen meghaladja a repülőgépekét;
- a kor és a környezet által meghatározott hatékony védelmi képesség csak egy, reálértékében is enyhén növekvő katonai költségvetés mellett tartható fenn.

Ez az árnövekedési tendencia nem csak az egyre korszerűsödő fegyverek esetében igaz. Egyazon megsemmisítő eszközknél, amennyiben a találati pontossága számottevően növekszik, úgy az ára is akár nagyságrendekkel növekedhet. A kutatások viszont egyöntetűen a nagyobb találati pontosságú fegyverek hatékonyságát és gazdaságosságát igazolják.

A beszerzési költséget tovább növelheti még az infláció és a költségvetés alultervezése<sup>1</sup>.

Esetleges új konstrukciójú repülőeszköz vásárlása esetén számításba kell venni azt, hogy a fejlesztési programban reklámozott ár a kibocsátás idejére az inflációs rátát lényegesen meghaladó mértékben nőhet. [4, 5]

A vételár megállapításához nagy segítséget nyújthatnak a statisztikai adatok (Pl. a 4. generációs vadászrepülőgépekre 1600-2000 USD/kg, 5. generációsokra 2200 USD/kg körüli üres tömegre vonatkoztatott ár az elfogadható).

Magyar viszonyokra figyelembe véve a nemzetközi gyakorlatban elfogadott beszerzési elveket az alábbiak tűnnek reálisnak:

- A szükségletek és a gazdasági lehetőségek figyelembevételével a vételár már önmagában egy szűk repülőeszköz beszerzést és tájékozódást tesz lehetővé;
- Nem szabad az olcsóságot figyelembe venni, hiszen a védelemhez szükséges repülőeszköz létszámot csak minőségi géptípusokkal érdemes ellátni<sup>2</sup>;
- Közreműködés a NATO feladatok ellátásában;
- A magyar légtér és az ország területi szuverenitásának a védelme;
- Ha a fentieket elfogadva rendezőelvnek, akkor repülőharcászati és a földi-légi üzemeltetés hazai követelményeinek megfelelő repülőeszközök közül (és csak ezek sorából) a legkedvezőbb hitelfeltételekkel rendelkezőt kell megtalálni.

## VADÁSZREPÜLŐGÉP TÍPUSVÁLTÁS

Az újabb típusú vadászrepülőgépek-generáció megjelenésével egyre jobban szűkül a gépválaszték. Ennek okai, hogy a tudományos technikai fejlődés lehetővé tette valamennyi harcászati-műszaki jellemző nagymértékű javítását, ezáltal kiváltva többféle vadász-(támogató) repülőgép kategória kiváltását néhány olyan típussal, amelyek e repülőfegyvernemmel szemben támasztott valamennyi követelménynek megfelelnek. Az előállítási költségek és a vételár növekedett, ami az eladható szériák nagyságát korlátozza. Mindezek egy gazdaságosan előállítható és sokoldalúan felhasználható típusválaszték kialakítását eredményezik.

---

<sup>1</sup> Ez abban nyilvánul meg, hogy a szériagyártásra tervezett repülőeszköz árát, gyártási költségeit — az állami engedélyeztetési eljárás megkönnyítésére — a gyártók a ténylegesnél alacsonyabbra állapítják meg. A termelés beindítása után a költségek rohamosan növekedni kezdenek, főként a folyamatos módosítások okán. Mindezek következtében a repülőgépek kínálati nominálára tizenöt év alatt mintegy 80-150%-kal növekedett.

<sup>2</sup> Különösen igaz ez a védelem csapásmérés alapvető eszközeire a vadászrepülőgépekre és harci helikopterekre.

A légierő szempontjából különös jelentőséggel bír, hogy az Országgyűlés 61/2000 (VI. 21.) határozata kimondja: „A légierő szervezetét úgy kell korszerűsíteni, hogy a légvédelem egész rendszere képes legyen a NATO integrált légvédelmi rendszerének részeként működni, a repülőcsapatok pedig legyenek képesek közreműködni a kollektív védelmi feladatok ellátásához szükséges műveletek végrehajtásában. Képesnek kell lenniük a honi légtér feletti ellenőrzés biztosítására.”

A MK számára számításba vehető típusokra a hatékonysági/gazdaságossági kritériumok alapján tehető javaslat. Ezért:

- Elsőként célszerű kiválasztani azokat a legfontosabb, összevetésre alkalmas harcászati-technikai mutatókat, amelyek a legkorszerűbb repülőgépeket általánosan jellemzik;
- Megkeresni azokat a típusokat, amelyek jellemzői legjobban megközelítik az előzőekben meghatározottakat;
- A vételár és az üzemeltetési körülmények alapján kialakítani a beszerzésre legmegfelelőbbnek tartott típusok előzetes listáját.

A továbbiakban a katonai repülőeszközök műszaki kiszolgálásának főbb, NATO normák szerinti mutatóival foglalkozunk.

## ÜZEMELTETHETŐSÉGI MUTATÓK

A légi járművek tervezésénél és üzemeltetésénél mindig törekednek arra, hogy a technika gyártása és üzemeltetése a leggazdaságosabb legyen. Ez persze rengeteg dologtól függ, és folyton változik, a gép tervezésétől egészen a selejtítéséig.

Egy repülő szerkezet költségei az alábbi területek költségeiből összegződnek:

- tervezés;
- gyártás;
- üzemeltetés (a működtetés költségei és az üzemeltetés költségei).

A repülőeszközök gyártás gazdaságossága függ:

- a gyártás technológiájától
- a gyártás minőségi követelményeiből (speciális megmunkálás...)
- a felhasznált anyagoktól

A működtetési költség függ:

- a hajtóművek kenő és üzemanyag fogyasztásától
- a speciális fedélzeti rendszerek működése során felhasznált anyagok fogyasztásától

Az üzemeltetés gazdaságossága függ:

- az üzembe helyezés költségeitől
- a feladatra felkészítés, és karbantartás munkaóra igényétől
- a feladatra felkészítés, és karbantartás anyag és alkatrész igényétől

- a javítások és karbantartások közötti üzemidőtől
- a meghibásodások közötti üzemidőktől

Ezek anyagi vonzatai összeadva és az üzemeltetés összéjére vonatkoztatva megkaphatjuk egy repülő eszköz működési költségeit, és vizsgálhatjuk annak gazdaságosságát.

Az üzemeltethetőség meghatározásával foglalkozó első szabvány a MIL-STD-778B volt, amely az üzemeltethetőség fogalmával és meghatározásával foglalkozott. Megjelenése után jelentősen megváltozott a repülőtechnika tervezési stádiumban történő kiválasztásának módszere, mert nagy figyelmet fordítottak az üzemeltethetőség mennyiségi és minőségi mutatóira.

A hetvenes évek elején a korábbi kutatási eredmények és tapasztalatok alapján az USA védelmi minisztériuma megalkotta a MIL-STD-470/471/472/473/478 és az AFSC 80-9 szabványokat. Ezek a dokumentumok már pontosan meghatározzák az üzemeltethetőség fogalmát és mennyiségi mutatóit<sup>3</sup>. [4, 5, 7, 10, 11, 12]

Most vizsgáljuk meg melyek az üzemeltethetőség mérhető paraméterei, amelyek segítségével érzelmek nélkül összehasonlíthatunk repülőeszközöket úgy, hogy közben képet kapunk annak fejlettségi szintjéről is. Ilyen számszerű jellemzők:

1. az üzemeltetési és javítási munkaráfördítés (angol nevén a MMH/FH — Maintenance Man-Hour per Flying Hour) valójában a kiszolgálás mellett a csapat, vagy tábori körülmények között végzett összes kiszolgálási, karbantartási és javítási munkát is figyelembe veszi. Ez jelenleg a korszerű harcászati repülőgépek esetén 15-20 munkaóra per repült óra értékre adódik. A magyar légierőnél jelenleg nincs ilyen mutató rendszer.
2. a meglévő készenléti fok: a MIL-STD-778B szabvány szerint azt fejezi ki, hogy az előírásoknak megfelelően, ideális körülmények között (a kiszolgáló eszközök a pótalkatrészek és a műszaki személyzet állandó megléte mellett) üzemeltetett repülőeszköz – a tervezett és a megelőző karbantartási munkák figyelmen kívül hagyásával – milyen valószínűséggel üzemeltethető meghibásodás nélkül egy meghatározott időintervallumban:

$$A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

<sup>3</sup> Üzemeltethetőségnek nevezik a repülőgép azon tulajdonságát, hogy rajta a kiszolgálással a karbantartással, javítással, modernizálással kapcsolatos műszaki technológiai munkák elvégezhetőek. Az üzemeltethetőséghez hasonlóan megkülönböztetnek karbantarthatóságot, javíthatóságot, stb. Az üzemeltethetőség minőségét ún. üzemeltethetőségi mutatókkal jellemzik. Ezek többnyire egy adott kiszolgálási, vagy karbantartási, javítási munka elvégzéséhez szükséges munkaráfördítés és az adott munkához az előkészítéssel, utólagos ellenőrzésekkel, stb. számított teljes munka viszonyát adják meg. Természetesen a mutatók a munkaráfördítés helyett a munkaidők, vagy a költségek viszonyaként is megadhatók. Az üzemeltethetőség lényegében a repülőgép szerkezeti fejlettségére utal.

ahol:

- MTBF (Mean Time Between Failures) a vizsgált üzemeltetési időszak meghibásodásai közötti átlagos idő [rep. óra];
- MTTR (Mean Time To Repair) egy meghibásodás kijavításához szükséges idő [óra].

Gyakorlatilag az  $A_i$  értéke a repülőeszköz meghibásodás nélküli üzemelésének valószínűségét jelenti.

3. elért készenléti fok. A MIL-STD-778B szabvány szerint azt fejezi ki, hogy az előírásoknak megfelelően ideális feltételek mellett üzemeltetett repülőeszköz — a tervezett és megelőző javítási karbantartási munkák figyelembevételével — milyen valószínűséggel üzemeltethető egy meghatározott időintervallumban. Ennek megfelelően a kiszámítás a következő képlet alapján történik:

$$A_a = \frac{MTBF}{MTBF + M}$$

ahol: M – egy karbantartásra és javításra eső átlagos, aktív állásidő.

4. üzemeltetési készenléti fok. A MIL-STD-778B szabvány szerint azt fejezi, hogy az adott repülőeszköz valós körülmények között milyen valószínűséggel üzemeltethető meghibásodás nélkül egy meghatározott időintervallumban.

$$A_o = \frac{MTBM}{MTBM + MDT}$$

ahol:

- MTBM (Mean Time Between Maintenance) a vizsgált időszak egy-egy javítási és karbantartási fajtája között eltelt átlagos idő;
- MDT – (Mean Down Time) a karbantartásra és javításra fordított átlagos állásidő, amely figyelembe veszi a munkaszervezés és anyagellátás hibájából származó állásidőket is. Másképpen fogalmazva az MDT nem más, mint a repülőtechnika hadrafoghatatlan állapotban töltött ideje.

Belátható, hogy az első két mutató a repülőgépet, a repülőgép megbízhatóságát, szerkezeti fejlettségét jellemzi, míg a harmadik mutató a valós üzemeltetési rendszer sajátosságaival is számol.

A modern repülőgépek esetén a meglévő készenléti fok 0,9 felett van, és az üzemeltetési készenléti fok az elfogadott értéke vadász és vadász-bombázó repülőgépek esetében 0,70-0,85; harcászati támogató repülőgépekre 0,80-0,90. Ezzel szemben vegyes használatú helikopterek hasonló üzemeltetési készenléti mutató-

ja 0,85-0,87 békeidőben, háborús körülmények között 0,72, míg harci helikopterekre ugyanez 0,9 és 0,8. [4, 5, 7, 10, 11, 12]

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az eddig leírtak segítségével arra szerettem volna rávilágítani, hogy repülőeszköz beszerzése esetében egy nagyon sokrétű, mindenre kiterjedő gazdaságossági számítást kell végezni minden egyes szóba jöhető eszközre és az eredmények, valamint a szükségletek függvényében lehet csak a döntést meghozni.

A magyar légierőnek két jelentős feladata van:

- biztosítani kell az ország szuverenitását;
- meg kell felelnie a szövetségi rendszer elvárásainak.

A feladatok megoldásához többfunkciós repülőgépek kellenek, tehát olyan magyar légierőt kell fenntartani, amely megfelelően képes ellátni a felderítést, a közel légi harcot, a földi csapatok támogatását és az elrettentő légi csapást, miközben megfelelő interoperabilitással rendelkezik.

A modernizálás a repülőgépek elvárt szintű korszerűsítése esetén túlzottan nagy költséget igényel. Amennyiben kisebb költséggel számolunk, akkor a modernizálás nem tudja megoldani a gépek többfunkciós harcászati repülőgépekké való átalakítását és a szükséges operabilitás biztosítását.

Hazánk, Európai Unió taggá válása után további nemzetközi szerepvállalásra fog kényszerülni. Egyrészt az Európai Unió közös gyorsreagálású haderejébe kell egységeket felajánlanunk, másrészt az Egyesült Államok a terrorizmus elleni harc miatt várhatóan csökkenteni fogja részvételét az európai békefenntartó és teremtő műveletekben. Így hazánk korszerűsödő haderejére, többek között a Magyar Légierőre is a jelenleginél fontosabb szerep hárulhat a kontinens békéjének megőrzésében.

A fejlesztés alatt álló új haditechnikai eszközök közül a JSF és robotrepülőgépek új kiindulási koncepciót jelenthetnek hazánk számára is a 2010 körül valószínűsíthetően bekövetkező vadászrepülőgép-fegyverzet váltásához. A jelenleg korszerűnek számító, akkorra azonban negyvenéves alapkonstrukciójú F-16, F-18, Mirage-2000 utolsó modifikációinak is leáll a szériagyártása, a típusokat utolsóként megvásároló országoknál lévő példányok legalább fele üzemidejüket leszolgálják. A még akkor is korszerűnek számító F-22, EFA, Rafale elkövetkező években is folyamatosan növekvő árai akkor pontosan annyira elérhetetlenek lesznek számunkra, mint napjainkban. A jelenlegi kínálatból egyedül a JAS-39 beszerzése lehet még 5-10 év múlva megfontolás tárgya, amit akkora már remélhetően széles körű üzemeltetési tapasztalatok is támogatnak.[6]

Mindezek alapján célszerű lenne gazdaságossági számításokat végezni arra vonatkozóan, hogy mibe kerül 2010-15-ig „kihúzni” a jelenlegi, de modernizált MIG-29-eseinkkel, azok üzemidejének lejártakor pedig "megcélozni" az akkor legmodernebbnek és legolcsóbbnak ígérkező vadászpilóta nélküli repülőgépet, a JSF-et. (E lehetőség életképességét bizonyítja, hogy a Benelux államok, Németország, Anglia 1999-ben JSF-fejlesztési együttműködési szerződést írt alá az USA-val, ami a beszerzést is kedvezményezi!) Felderítő-repülőgépekre hazánkban is már régen szüksége lenne, az alacsonyabb árfekvésű robotrepülőgépekkel a hiány pótlására remélhetőleg már 2010 előtt is lehetőség nyílik. Emellett akár a csapásmérő változatuk perspektivikus hadrendbe állítása is megfontolást érdemel.

Végezetül — nem csak magyar specifikumként — megállapítható, hogy önmagában a legkorszerűbb repülőeszköz beszerzése sem garantálja a magas színvonalú honi-, illetve légtérvédelmet. Ez csak egy megbízható korszerű honvédelmi illetve üzemeltetési rendszerben realizálható, melynek a légi jármű is része. A legmegfelelőbb típust megtalálni e célra, majd azt gazdaságosan és hatékonyan alkalmazni csak hosszas, sokoldalú elemzések és számos kompromisszum eredményeként sikerülhet. A legkorszerűbb repülőgép hatékonysága sem haladhatja meg az őt befogadó rendszer leggyengébb elemét.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Békési B.: „A vadászpilóta nélküli repülőgépek alkalmazási tevékenységének, gazdaságossági problémáinak meghatározó területei”. Bolyai Szemle, ZMNE BJKMFK Budapest, 2001/2, (5-18) o.
- [2] Békési B.: A vadászpilóta nélküli repülőgépek harcászati-technikai paramétereinek hatása az alkalmazás és üzemeltetés gazdaságosságára, XIII. Repüléstudományi Napok, Budapest, 2001. szeptember 07.
- [3] Békési B.—Szegedi P.: „A vadászpilóta nélküli repülőgépek harcászati technikai paramétereinek függése az üzemeltetés gazdaságosságától”. Szolnoki Tudományos Közlemények IV. A tudomány napja, Szolnok, 2000. nov. 03. (172-176) o.
- [4] DR. ÓVÁRI Gyula: A Magyar Honvédség repülő eszközei típusváltásának és üzemeltetésének lehetőségei gazdaságossági kritériumok, valamint NATO csatlakozásunk figyelembevételével. A légierő fejlesztése tanulmánygyűjtemény, Honvédelmi Minisztérium, 1997. 9–117. old.
- [5] DR. ÓVÁRI Gyula: Korszerű harcászati repülőgépek műszaki üzemeltetésének sajátosságai és gazdaságossági-hatékonysági kérdései. A harcászati repülőgépek fejlesztésének szükségessége és lehetősége, Konferencia előadás gyűjtemény, Magyar Hadtudományi Társaság, 1998. 33–70. old.
- [6] Dr. Óvári Gyula: Régi gondok új közelítésben: vadászpilóta nélküli repülőgép-beszerzés 2000 után. HADTUDOMÁNY, Budapest, 1999, IX. évfolyam, 3-4. szám
- [7] DR. PETÁK György: A repülőtechnika üzemben tartása és javítása. Főiskolai jegyzet, KGYRMF, Szolnok, 1981.
- [8] Gripen ügyek: <http://www.armedia.hu/cikk.php?cikk=10233>
- [9] Gripen-iroda nyílik Budapesten: <http://www.honvedelem.hu/cikk.php?cikk=8249>
- [10] Kavás László: Beszerzendő repülőgép kiválasztása hatékonysági mutató alapján. Szolnoki Tudományos Közlemények V., Szolnok, 2001, (174-182). o.

- [11] ROHÁCS József—DR. SIMON István: Repülőgépek és helikopterek üzemeltetési zsebkönyve. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1989.
- [12] Szilvássy László: Gondolatok a vadászrepülőgép beszerzésről. Dolgozat a ZMNE Doktori Iskola „Légierő fejlődése napjainkig” című tantárgyhoz, Budapest, 2000.
- [13] Újabb esély a duplasvancúaknak. Aeromagazin, IV. évfolyam, 2002/9. szeptember, 34-35. o.

[Vissza](#)