

Szilvássy László

## A HARCIL HELIKOPTEREK HATÉKONYSÁGI KÖVETELMÉNYEINEK RANGSOROLÁSA

A doktori iskolában folytatott tanulmányaim során – „*A haditechnikai eszközök és rendszerek harci hatékonyság értékelésének módszerei mérhető és becsülhető paraméterek alapján*” tantárgy keretein belül –, már korábban is foglalkoztam a harci helikopterek hatékonysági mutatóinak összehasonlításával és rangsorolásával.

Az akkor végzett kutatásaim alapján felbontottam a hatékonyság összetevőit, hogy mik azok a paraméterek, jellemzők, amik befolyásolják annak értékét. A következő összetevőket és jellemzőket alkalmaztam:

→ tüzérő

- ✦ fegyverek típusa;
  - hagyományos huzagolt;
  - nem irányítható rakéta;
  - irányítható rakéta;
- ✦ felderítési távolság;
  - jó látási viszonyok között;
  - rossz látási viszonyok között;
- ✦ felderítési valószínűség;
  - a felderítő berendezések száma/típusa;
  - a felderítő berendezések látómezeje;
  - a felderítő berendezések hatótávolsága;
  - mindenidős alkalmazhatóság;
  - a felderítő berendezés felbontóképessége;
- ✦ találati valószínűség;
  - a célbefogás hatékonysága;
  - a célzókészülék pontossága;
  - a fedélzeti számítógép pontossága;
  - a fedélzeti fegyverek szórása;
- ✦ hatásos lőtávolság;
- ✦ megsemmisítési valószínűség;
  - a lövedék típusa;
  - a lövedék hatékonysága;
  - a lövedék kezdősebessége;
  - a fegyver ürmérete;
- ✦ tűzgyorsaság;
  - lőszerjavadalmazás;
  - a fegyvervezérlő rendszer minősége;
- ✦ javadalmazás;
  - a géppuska/gépágyú lőszer mennyisége;
  - nem irányítható rakéta mennyisége;
  - irányítható rakéta mennyisége;

→ védettség

- ✦ felderíthetőség;
  - a kisugárzások intenzitása;
  - hatásos visszaverő felület;
  - hőkép;
- ✦ besugárzásjelző;
- ✦ páncélozottság;
  - a személyzet páncélvédettsége;
  - a berendezések védelme;
- ✦ túlélési képesség;
  - ABV védelem;
  - tűzoltó berendezés;
  - katapult vagy túlélő kabin;
- ✦ zavaróberendezések;
  - infracsapda;
  - rádiólokátor zavaró berendezés (passzív);
  - aktív zavaróberendezések;
- ➔ manőver tulajdonságok
  - ✦ fajlagos teljesítmény;
    - hajtómű teljesítménye;
    - maximális tömeg;
  - ✦ emelkedési sebesség;
  - ✦ repülési sebesség;
    - maximális sebesség;
    - utazósebesség;
  - ✦ harci hatósugár;
  - ✦ max. repülési magasság;
  - ✦  $n_y$  – függőleges túlterhelés;
  - ✦ forgószárny kialakítása;
  - ✦ oldalazási sebesség;
  - ✦ sebesség hátrafelé;
  - ✦ légi utántölthetőség;
- ➔ üzemeltethetőség
  - ✦ MMF/FH – a karbantartás és javítás fajlagos munkaigénye;
  - ✦ előkészítési idő;
  - ✦ fel-, átfegyverzési idő;
    - töltési/ürítési idők;
    - átfegyverzési idő;
  - ✦ diagnosztizálhatóság;
  - ✦ javíthatóság;
  - ✦ technológizáltság;
- ➔ megbízhatóság
  - ✦ MTBF – meghibásodások közötti átlagos idő;
    - közvetlenül a javításra fordított átlagos idő;
    - meghibásodások száma;
  - ✦ élettartam;
    - teljes üzemidő;
    - nagyjavítások közötti üzemidő;
- ➔ ergonómia
  - ✦ kezelhetőség;
    - fedélzeti műszerezettség;
    - repülhetőség;
  - ✦ képzettségi igény;
    - a műszaki személyzet képzettségi igénye;

- a hajózó személyzet képzettségi igénye;
- gazdaságosság
  - beszerzési költség;
    - egy gép beszerzési ára;
  - hajtó és kenőanyag fogyasztás;
    - hajtóanyag fogyasztás;
    - kenőanyag fogyasztás;
  - kiszolgálás költségei;
    - fajlagos kiszolgálás költségei;
  - javítási költségek;
    - meghibásodások átlagos javítási költsége;
    - középjavítás költsége;
    - hajtóműcsere költsége;
  - rendszerbeállítás költségei;
  - felfegyverzési költség;

A kutatásaim során repülőszakembereket kértem meg, hogy rangsorolják a felsorolt hatékonysági összetevőket. A megkérdezettek között üzemeltető mérnökök, a Fedélzeti Rendszerek és a Repülő Sárkány-hajtómű tanszék oktatói és repülő hajózó személyzet vett részt. A felmérés során a megkérdezetteknek rangsort kellett felállítani, annak megfelelően, hogy melyik hatékonysági összetevőt tartja fontosabbnak, illetve kevésbé fontosnak. A legfontosabbnak tartott paraméter került az első helyre, majd rendre a többi. A megkérdezettek száma 24 fő volt. A kérdőívek kitöltése után százalékos formában összesítettem a kapott eredményeket, melyeket a 10-17-es táblázatok tartalmaznak. A táblázatok közül a 10. a fontosabb hatékonysági összetevőket tartalmazza, a 11-17. táblázatok pedig ezeknek a részletes felbontását. A felmérés során a szakemberek ugyanezeket a táblázatokat kapták kézhez és nekik csak az adott összetevő helyezési számát kellett beírni.

Követelmények	Tűzerő	Védettség	Manőverező-képesség	Üzemeltethetőség	Megbízhatóság	Ergonómia	Gazdaságosság
Összetevők	Fegyvertípusa	Felderíthetőség	Hajtómű teljesítmény	MMF/FH (karbantartás és javítás fajlagos munkai igénye)	Élettartam	Kezelhetőség	Beszerzési költség
	Felderítési távolság	Besugárzásjelző	Max. tömeg	Előkészítési idő	MTBF (meghibásodások közötti átlagos idő)	Képzettségi igény	Hajtó és kenőanyag fogyasztás
	Felderítési valószínűség	Páncélzat	Emelkedési sebesség	Fel/átfegyverzési idők			Kiszolgálás költségei
	Találathi valószínűség	Zavaró berendezés	Max. repülési sebesség	Diagnosztizálhatóság			Javítási költségek
	Hatásos lőtávolság	Túlélési képesség	Harci hatósugár	Javíthatóság			Nagyjavítási periódus
	Megsemmítési valószínűség		Max. repülési magasság	Technologizáltság			Rendszerbeállítási költség
	Tűzgyorsaság		$n_y$ – függőleges túlterhelés				Felfegyverzési költség
	Javadalmazás		Forgószárny kialakítás				
			Oldalazási sebesség				
			Sebesség hátrafelé				
		Légi utántölthetőség					
100%	<b>17,55%</b>	<b>15,22%</b>	<b>20,50%</b>	<b>13,66%</b>	<b>16,15%</b>	<b>10,25%</b>	<b>6,68%</b>

1. táblázat. A harci helikopterek hatékonysági követelményeinek rangsorolása

Követelmények	Fegyvertípusa	Felderítési távolság	Felderítési valószínűség	Találati valószínűség	Hatásos lőtávolság	Megsemmisítési valószínűség	Tűzgyorsaság	Javadalmazás
Összetevők	Hagyományos huzagolt	Jó látási viszonyok között	A felderítő berendezések száma	A célbefogás hatékonysága		A lövedék típusa	Lőszerjavadalmazás	Lőszer darabszám
	NIR	Rossz látási viszonyok között	Azok látómezeje	A célzókészülék pontossága		A lövedékek hatékonysága	A fegyvervezérlő rendszer minősége	NIR darabszám
	IR		Azok hatótávolsága	A fedélzeti számítógép pontossága		A lövedék kezdősebessége		IR darabszám
			Mindenidős alkalmazhatóság	A fedélzeti fegyverek szórása		A fegyver ürmérete		
			A felderítő berendezés felbontóképessége					
100%	<b>10,02%</b>	<b>16,06%</b>	<b>17,39%</b>	<b>16,79%</b>	<b>11,23%</b>	<b>14,37%</b>	<b>8,82%</b>	<b>5,31%</b>

2. táblázat. A tüzerő összetevőinek rangsorolása

Követelmények	Felderíthetőség	Besugárzásjelző	Páncélzat	Túlélési képesség	Zavaróberendezések
Összetevők	Kisugárzások intenzitása		Személyzet páncélvédettsége	ABV védelem	Infra csapda
	Hatásos visszaverő felület		Berendezések védelme	Tűzoltó berendezés	RL zavaró
	Hőkép			Katapult/túlélőkabin	Aktív zavaróberendezések
100%	<b>26,09%</b>	<b>10,72%</b>	<b>20,00%</b>	<b>24,06%</b>	<b>19,13%</b>

3. táblázat. A védettség összetevőinek rangsorolása

Követelmények	Fajlagos teljesítmény	Emelkedési sebesség	Repülési sebesség	Harcirhatóság	Max repülési magasság	n <sub>y</sub> – függőleges túlterhelés	Forgószárny kialakítás	Oldalazási sebesség	Sebesség hátrafelé	Légi utántölthetőség
Összetevők	Hajtómű teljesítmény		Maximális sebesség							
	Max tömeg		Utazósebesség							
100%	<b>15,89%</b>	<b>12,41%</b>	<b>13,44%</b>	<b>11,78%</b>	<b>7,04%</b>	<b>10,51%</b>	<b>8,62%</b>	<b>9,09%</b>	<b>7,59%</b>	<b>3,64%</b>

4. táblázat. A manőver tulajdonságok összetevőinek rangsorolása

Követelmények	MMF/FH (karbantartás, javítás fajlagos munkagigénye)	Előkészítési idő	Fel/átfegyverzési idők	Diagnosztizálhatóság	Javíthatóság	Technologizáltság
Összetevők			Töltési/üritési idők			
			Átfegyverzési idő			
100%	<b>16,77%</b>	<b>19,46%</b>	<b>17,81%</b>	<b>14,29%</b>	<b>18,22%</b>	<b>13,46%</b>

5. táblázat. Az üzemeltethetőség összetevőinek rangsorolása

Követelmények	MTBF (meghibásodások közötti átlagos idő)	Élettartam
Összetevők	Közvetlenül egy javításra fordított átlagos idő	Teljes üzemidő
	Meghibásodások száma	Nagyjavítások közötti üzemidő
100%	<b>56,52%</b>	<b>43,48%</b>

6. táblázat. A megbízhatóság összetevőinek rangsorolása

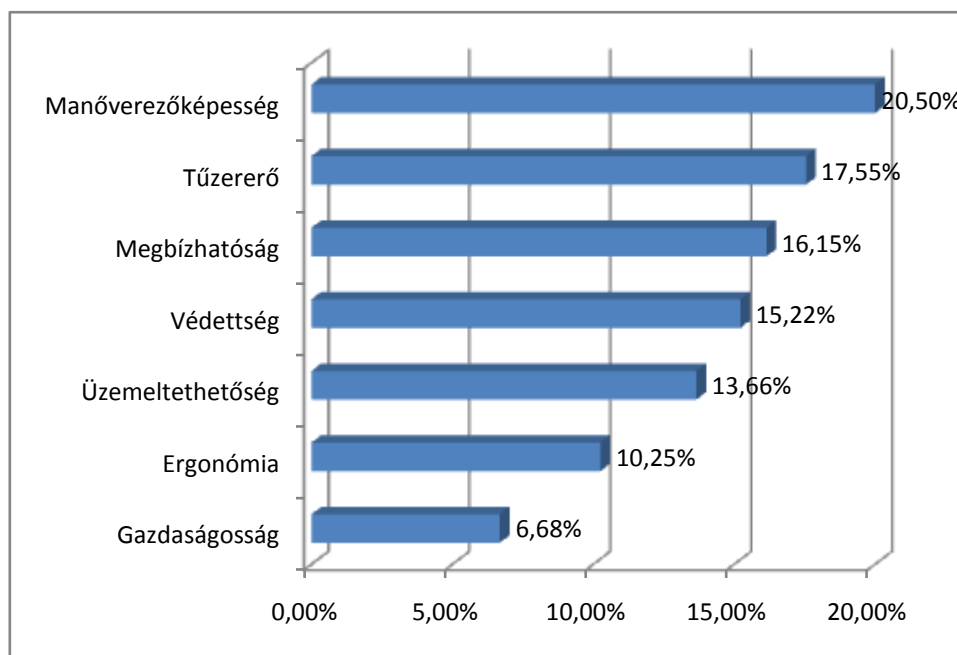
Követelmények	Kezelhetőség	Képzettségi igény
Összetevők	Fedélzeti műszerezettség	Műszaki személyzet képzettségi igénye
	Repülhetőség	Hajózó személyzet képzettségi igénye
100%	<b>62,32%</b>	<b>37,68%</b>

7. táblázat. Az ergonómia összetevőinek rangsorolása

Követelmények	Beszerzési ár	Hajtó és kenőanyag fogyasztás	Kiszolgálási költségek	Javítási költségek	Fegyverzet ára	Rendszerbeállítási költségek	Felfegyverzési költségek
Összetevők	Egy gép beszerzési ára	Hajtóanyag fogyasztás	Fajlagos kiszolgálási költségek	Meghibásodások átlagos javítási költsége			
		Kenőanyag fogyasztás		Középjavítás költsége			
				Hajtóműcsere költsége			
100%	<b>16,77%</b>	<b>9,16%</b>	<b>16,77%</b>	<b>18,94%</b>	<b>13,66%</b>	<b>13,66%</b>	<b>11,02%</b>

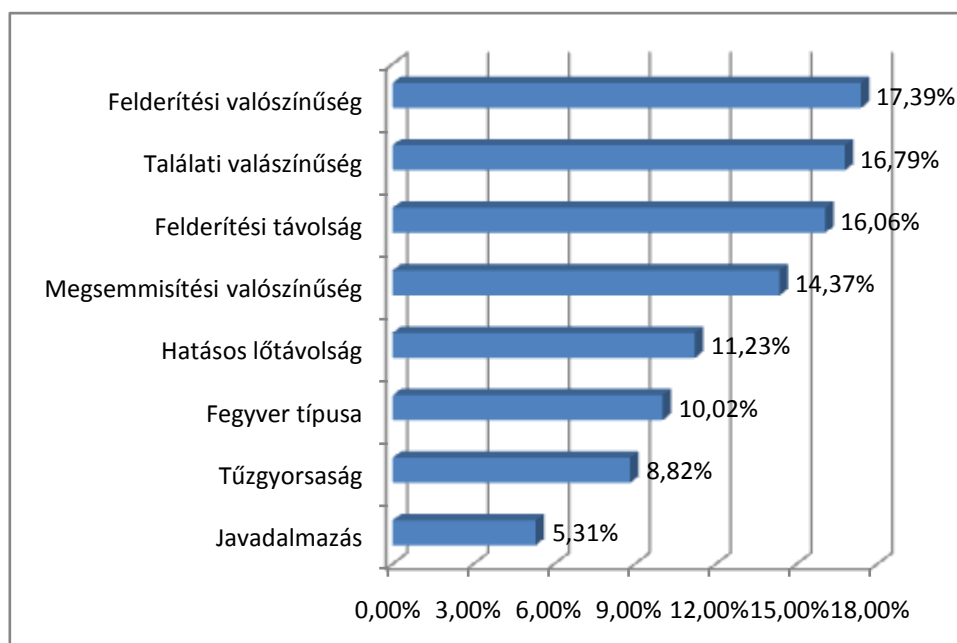
8. táblázat. A gazdaságosság összetevőinek rangsorolása

A felmérés eredményei alapján arra a megállapításra jutottam, hogy a megkérdezett szakemberek harci helikopterek esetében a manőverezőképeség után a második legfontosabb hatékonysági paraméternek a fegyverzet tulajdonságait tartották. Az eredményeket a könnyebb értelmezhetőség érdekében sávdiaagramon is megjelenítettem. (1. ábra)



1. ábra. A harci helikopterek hatékonysági követelményeinek rangsora a 10. táblázat alapján

Ha mélyebben megvizsgáljuk az eredményeket láthatjuk, hogy a fegyverzet tulajdonságain belül – az általam felsoroltak közül – a fedélzeti fegyverek felderítési, találati és megsemmisítési valószínűségei, valamint a felderítés távolságára vonatkozó mutatók foglalják el az első négy helyet.



2. ábra. A tüzerő összetevőinek rangsora a 12. táblázat alapján

Meglepő volt számomra, hogy a fegyver típusát „csak” a hatodik helyre rangsorolták, pedig az első négy helyre sorolt paramétereket elég nagymértékben befolyásolja az. Valószínűsítem, hogy a megkérdezettek, bármelyik harci helikopter esetében a legkorszerűbb fegyverösszetételt feltételezték. Ebből is következik, hogy a harci helikopterek egyik nagyon fontos minőségi mutatója a fedélzeti fegyverinek korszerűsége és azok technikai paraméterei. Minél korszerűbb egy pusztító eszköz annál kevesebb kell belőle egy adott cél megsemmisítéséhez. Ugyanis az eszközök fejlődésével fordított arányban csökkent az alkalmazott megsemmisítő eszközök száma. Vagyis a korszerű harci helikopterek esetében a függeszthető maximális mennyiségű irányítható páncéltörő rakétával, azokat magas színvonalon alkalmazva, a rakéta darabszámának megfelelő mennyiségű célt lehet megsemmisíteni. [4]

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ÓVÁRI GYULA Nyugati és szovjet gyártmányú légi járművek együttes üzemeltetésének, valamint repülő mérnök-műszaki biztosításának lehetőségei az MH repülő alakulatainál, Egyetemi doktori értekezés, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, 1994, 79-89 oldal
- [2] DR. ÓVÁRI GYULA A Magyar Honvédség repülőeszközei típusváltásának és üzemeltetésének lehetőségei gazdaságossági-hatékonysági kritériumok, valamint NATO-csatlakozás figyelembevételével, A légierő fejlesztése, Tanulmánygyűjtemény, HM oktatási és Tudományos szervező Főosztály, Budapest, 1997, 9-129 oldal
- [3] DR. ÓVÁRI Gyula Korszerű harcászati repülőgépek műszaki üzemeltetésének sajátosságai és gazdaságossági-hatékonysági kérdési, MHTT kiadványa, Budapest 1998, 33-69 oldal
- [4] UNGVÁR Gyula A fegyverek hatékonyságának és gazdaságosságának összefüggései, Hadtudomány, 1992/2, 52-60 oldal
- [5] KIS Csaba Légierő doktrína – A légierő haderőnem alkalmazási elvei az Észak-antlanti Szövetség tagországaiban, Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, Budapest, 1999
- [6] Id/16 Idegen hadseregek katonai repülőerőiben rendszeresített főbb fedélzeti pusztítóeszközök, Magyar Honvédség kiadványa, 1993, 125-131, 151-164 oldal
- [7] BÉKÉSI, B. – SZILVÁSSY, L. Üzemeltethetőség ZMNE Repüléstudományi Közlemények időszakos kiadvány XIII. évfolyam 3., 2001/1, 115. oldal, „A XX. század haditechnikai forradalmának hatása a XXI. század katonai repülésére” című konferencián elhangzott előadás
- [8] SZILVÁSSY, L. A korszerű üzemeltetési eljárások és azok mérhető paraméterei ZMNE Repüléstudományi Közlemények időszakos kiadvány XIII. évfolyam 32. szám, 2001/1, 81. oldal
- [9] SZILVÁSSY, L. Katonai helikopterek alkalmazási lehetőségei, Szolnoki Tudományos Közlemények, 2006, Cd kiadvány 2006. november 9.