



*Szolnoki Tudományos Közlemények XII.  
Szolnok, 2008.*

**SZILVÁSSY LÁSZLÓ<sup>1</sup>**

## **HARCI HELIKOPTEREK MODERNIZÁCIÓS LEHETŐSÉGEI A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN**

A múlt században bekövetkezett geopolitikai változások következtében a tömeghadseregek helyett kisebb létszámú, technikailag korszerűbb és folyamatosan korszerűsödő harceszközökkel felszerelt, kisebb haderők jöttek létre. Hazánkban a Honvédség helye, szerepe és létszáma az 1989-es rendszerváltás után megváltozott. Ez az átalakulási folyamat még napjainkban sem ért véget, mivel a Honvédség technikai eszközeinek korszerűsítése hosszú időt vesz igénybe. Az elavult eszközök cseréje a gazdasági lehetőségeken múlik, hiszen a költségvetés, évről-évre többnyire csak a szükséges fenntartásokra elegendő.

A Honvédségen belül a repülőtechnika helyzete is kritikussá vált. Igaz, a légvédelmi feladatok ellátására is alkalmas harcászati repülőket pótlása és cseréje már folyamatban van, de ez csak a probléma egyik részét oldja meg. A korábban csapatrepülő erőknél nevezett, ma támogató és biztosító feladatokat ellátó szállító és harci helikopterek helyzete egyre nagyobb problémát fog a felszínre hozni. Az egyik ezek közül, hogy mind a harci, mind a szállító helikopterek száma rendkívül kevés. Ez a gyakorlatban akkor jelent igazán nagy gondot mikor – például egy nagyobb árvíz védekezési munkálatai, vagy egy kritikus hóhelyzetben lerepült idő után – több helikoptert üzemidős javítás, karbantartás miatt le kell állítani és alig marad eszköz, pl. a kutató-mentő szolgálat ellátására. Ebből is következik, hogy a helikopterek cseréje, vagy pótlása elodázhatatlan feladat, amely úgy tűnik, nem kap kellő hangsúlyt a technikai eszközök korszerűsítése során.

A repülő alakulatok állományában – a jelenleg már leszállított Gripeneken kívül – szovjet, román, cseh-szlovák gyártmányú repülőket üzemeltetünk. Az eszközök pótlása során már nem szükséges csak ebben a relációban gondolkodni – mint ahogy tette ezt a kormány, a harcászati repülőket beszerzésénél –, hanem függőségünk további csökkentése érdekében és NATO

---

<sup>1</sup> a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Kar Repülő és Légvédelmi Intézet Fedélzeti Rendszerek Tanszék, főiskolai docens.

kompatibilitásunkat még jobban növelve meg kell vizsgálni annak a lehetőségét, hogy más forrásból szerezzünk be helikoptereket. [1]

A jelenleg üzemeltetett harci helikoptereink technikai üzemideje néhány éven belül lejár, így mindenképpen gondoskodni kell pótlásukról. Állítom ezt annak ellenére, hogy a hazánkat fenyegető fegyveres konfliktus esélye egyenlő a nullával. Igaz az ókori római mondás szerint is „*Ha békét akarsz, készülj a háborúra!*”. Tehát a haderő fenntartása szükséges, már csak azért is, mert a XXI. század legfenyegetőbb veszélye a terrorizmus, valamilyen szinten – szerencsére még nem konkrét cselekményekkel – hazánkat is elérte. Szinte az egész világ készül valamilyen mértékben a terrorizmus elleni harcra és ennek során a hadseregek többségében nagy hangsúlyt fektetnek a harci helikopterekre, mint a terroristák elleni harc egyik lehetséges és legsokoldalúbban alkalmazható eszközére.

Mindezek mellett az utóbbi két évtizedben lezajlott helyi háborúk és konfliktusok is bebizonyították, hogy korszerű légierő nélkül nem kezdődnek és nem kezdődhetnek meg a szárazföldi műveletek. Erre a legjobb példák az Öböl-háborúk, melyekben a légierő szinte teljes mélységben támadta az iraki katonai objektumokat, nem csak harcászati repülő eszközökkel, hanem harci helikopterekkel is. A támadások során bebizonyosodott, hogy a harci helikopterek képesek kulcsfontosságú objektumok hatékony támadására, kihasználva a domborzat adta lehetőségeket.

## 1. HARCIL HELIKOPTEREK MODERNIZÁCIÓJA

A háborúk kezdete óta döntő jelentőségű harci feladat az ellenség szárazföldi ereje, zárt kötelékeinek megbontása. Többek között erre a feladatra születtek a harci helikopterek, mivel mozgékonyaságuknak köszönhetően csapásmérő erejüket a talajviszonyoktól függetlenül, de kihasználva a tereptárgyak adta lehetőségeket fejthetik ki. A háborúk tapasztalatai alapján a harcokcsik elleni küzdelemben 10-20-szor hatékonyabbak, mint ugyanezt a feladatot ellátó harcokcsik.

### 1.1. A KORSZERŰ HARCIL HELIKOPTEREKKEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK

Figyelembe véve az esetleges üzemidő hosszabbításokat is, a honvédségben rendszeresített harci helikopterek üzemideje a következő néhány évben lejár. (1. táblázat) A harci helikopterek kivonása a rendszerből, nagyon nagy hiba lenne. Egy szóba jöhető beszerzés, vagy a meglévő eszközeink felújítás érdekében már most el kell kezdeni az előkészítő munkát. A környező országok haderő fejlesztési programjait megvizsgálva, mindenütt a harci helikopterek modernizációja van napirenden. Éppen ezért nekünk is modernizációban szabad gondolkodnunk, nem pedig a kivonáson. Modernizáció alatt nem csak a jelenleg rendszerben lévő harci helikoptereink korszerűsítését és/vagy feljavítását – egy magasabb képességű típusváltozatra –, hanem új eszközök beszerzését is értem. Természetesen a hiányzó eszközök pótlására a vásárlás mellett meg kell vizsgálni a lízingelés, bérlet lehetőségét is.

Rendszerben lévő eszközök	Me.	Naptári üzemidő lejár
Mi-24D	3	2010:1, 2011:2
Mi-24V	7	2011: 2, 2010: 3, 2009: 2
Mi-24P	2	2012

1. táblázat A MH-ben rendszerben lévő helikopterek naptári üzemideje

Felmerül a kérdés, – ha a jelenlegi helikopter állomány mellé (vagy helyett) beszerzésre kerül valamilyen más típus, vagy a jelenlegi korszerűsítésével egy modernizált változat, akkor milyen szempontok figyelembevételével történjen a kiválasztás. Ennek érdekében a harci helikopterekkel szemben támasztott követelményeket veszem számba, majd pedig a jelenleg beszerezhető, vagy beszerezni érdemes helikoptereket értékelem.

A háborúk és fegyveres konfliktusok olyan tapasztalatokhoz juttatják a fegyver gyártókat, amelyekhez modellezett körülmények között egyáltalán nem, vagy csak nagyon nehezen juthatnak hozzá. A harci helikopterek fejlesztése, a XX. század második felére tehető. A koreai és vietnámi háborúban szerzett tapasztalatok alapján kialakult egy egységesnek tekinthető követelményrendszer a harci helikopterekkel szemben. [1]

Ennek megfelelően a korszerű harci helikopterekkel szemben támasztott követelmények:

- manőver képesség – beleértve a légi harc megvívásának képességét, nem csak harci helikopterrel, szükség esetén merevszárnyú harci repülővel szemben is;
- jól variálható, különböző feladatok végrehajtására alkalmas függeszthető fegyverzet alkalmazásának lehetősége;
- korszerű avionikai jellemzők (navigációs, célzó-navigációs, kommunikációs stb.);
  - komplex önvédelmi tulajdonságok;
    - passzív páncél védelem;
    - lopakodó tulajdonságok;
      - speciális festés;
      - speciális kialakítás;
        - rejtett fegyvertér;
        - behúzható futómű<sup>2</sup>;
    - aktív védelem;
      - infracsapda kivető;
      - besugárzásjelző;
      - rádiólokátor zavaró berendezés.

A felsorolt konstrukciós tulajdonságok önmagukban, vagy akár egy komplex rendszert alkotva még nem elegendők ahhoz, hogy egy harci helikopter maradéktalanul megfeleljen a legmagasabb követelményeknek. Ehhez az is elengedhetetlen, hogy a beépített aktív és passzív védelme, a fegyverzete és minden egyéb rendszere megbízhatóan szolgálja azt a feladatot, amire a harci helikoptert tervezték. Hiába rendelkezik egy helikopter a legkorszerűbb, nagy pontosságú fegyverekkel, ha egyéb rendszerei, berendezései, vagy szerkezeti kialakítása pl. a forgószárnyak lövésállósága, vagy a berendezések páncélvédelme stb. nem teszik lehetővé, hogy huzamosabb ideig a levegőben maradjon.

A fentebb megfogalmazottaknak megfelelően felírhatjuk a harci helikopter általános **hatékonysági kritériumát**:

$$W = \prod_{i=1}^n P_i \quad (1.1)$$

ahol  $W$  – a harci helikopter hatékonysági mutatója;

$P_i$  – elemi feltételes valószínűségek, melyek az egyes berendezések, rendszerek megbízhatóságát, a feladat végrehajtásának, a cél felderítésének stb. valószínűségét jellemzik.

---

<sup>2</sup> A vietnámi háború tapasztalatai alapján a behúzható futómű jelent meg követelményként. Ma többnyire rögzített futóművet alkalmaznak a legtöbb harci helikopteren, bár itt is található kivétel, mert az LHX programban behúzható futóművel tervezték a RAH-66-ost. (A szerző megjegyzése.)

Ha a fenti összefüggésben szereplő elemi feltételes valószínűség ( $P_i$ ) helyére, az eredményes feladat végrehajtás szempontjából legfontosabb mutatókat helyettesítjük be, akkor a következő összefüggést kapjuk:

$$W = P_m \cdot P_t \cdot P_{mb} \quad (1.2)$$

ahol  $P_m$  – csapásmérő képesség (az ellenséges cél megsemmisítésének valószínűsége);  
 $P_t$  – a túlélőképesség (az eredményes önvédelem valószínűsége);  
 $P_{mb}$  – a műszaki megbízhatóság (a hibamentes működés valószínűsége).

A **csapásmérő képesség**, függ a cél felderítés, a felszíni célok leküzdésének és az ellenséges helikopterekkel vívott légi harc sikeres megvívásának valószínűségétől, valamint a fedélzeti fegyverek harcászati-technikai jellemzőitől, illetve a fegyvervezérlő rendszer hatékonyságától.

A **túlélőképesség**, (az eredményes önvédelem valószínűsége) függ a passzív és aktív önvédelmi rendszerek hatékonyságától, a lopakodó (stealth) jellemzőktől és a repüléstechnikai, harcászati eljárásoktól.

A **műszaki megbízhatóság** függ az üzemeltethetőségtől, (tábori körülmények között is) a technológizáltságtól, a diagnosztizálhatóságtól, a javíthatóságtól, a javításközi üzemidőtől, a két meghibásodás közötti repült időtől.

Természetesen a felsorolt három valószínűségi értéket még tovább lehet bontani, de ez nem befolyásolja azt, hogy a harci helikopter hatékonysági mutatója egyenes arányban van a műszaki megbízhatóság, a túlélés és a cél megsemmisítésének valószínűségével. Bármelyik jellemző kiemelésével és jelentős ráfordítással történő értéknövelése esetén sem fog a teljes hatékonysági mutató olyan mértékben emelkedni, hogy az meghatározó legyen. Ennél lényegesebb mindhárom kellően magas szintre emelése.

A felsoroltak közül számos tulajdonsággal a többfeladatú helikopterek is rendelkezhetnek, pl. Mi-172, MD-500/530, BO-105/108, SA-542M/L. Az aktív és passzív védelmi tulajdonságokkal viszont csak a kimondottan harci feladat végrehajtására tervezett és épített harci helikopterek pl. Mi-24, Mi-28, A-129, AH-64, Ka-50, PAH-2, AH-2 stb. A komplex önvédelmi tulajdonságokra a 70-es években vívott helyi háborúk tapasztalatai hívták fel a figyelmet. A korábbi felsorolásnak is megfelelően, megszületett egy általános követelmény együttes, amely az ezredforduló környékén hadrendbe állított és utána hadrendbe állítandó helikopterekre lesz jellemző. Ez alól hazánk sem lehet kivétel, nem követhetünk el olyan beszerzési hibát, amely hosszú évekre meghatározza a harci helikopterek alkalmazhatóságának indokolatlan korlátait. Ezt támasztják alá az ország katonaföldrajzi adottságai is. Nagy, összefüggő területek válhatnak hadszínterré, ahol a domborzat vagy a sűrűn elhelyezkedő fák, tereptárgyak nem teszik lehetővé a harci helikopterek rejtőzködését. A csatarepülő, támogató repülőgépek hiányában a harci helikoptereinknek ezeket a funkciókat is el kell látniuk, amire csak kiváló manőverező képességgel rendelkező, akár légi harc megvívására is alkalmas típusok jöhetnek számításba. [1]

A 90-es években a hadrendbe állítandó harci helikopterek létrehozására a legátfogóbb és legrészletesebb kutatásokat az 1983-ban létrehozott LHX<sup>3</sup> program keretében az Egyesült Államokban végezték. A programban valamennyi amerikai harci helikoptergyártó cég részt vett. Az Eurocopter és az „Agusta” fejlesztésénél is az LHX eredményeit használták fel, melyet nem

---

<sup>3</sup> LHX – Light Helicopter Experimental – könnyű, kísérleti helikopter

túl nehéz felfedezni az orosz Mi-28 helikopter esetében sem, sőt a Kamov Ka-50 helikopter esetében is megtalálhatjuk azokat az ismérveket, amelyeket a program felsorol.

Amennyiben az amerikai és az orosz kutatási eredményeket és fejlesztési irányokat megvizsgáljuk, arra a következtetésre juthatunk, hogy az ezredforduló után hadrendbe állítandó harci helikoptereknek a következő pontokban felsorolt tulajdonságokkal kell rendelkeznie. [1]

### 1.1.1. MANŐVER TULAJDONSÁGOK

Földközeli repülés során:

- $v_{y,max} \approx 10$  m/s sebességű emelkedő képességgel;
- $v_{ut} = 260-280$  km/h utazó sebességgel;
- $v_{max} = 300-310$  km/h maximális sebességgel;
- $v_{h,max} = 40-60$  km/h sebességgel hátra;
- $v_{o,max} = 30-50$  km/h sebességgel oldalra kell rendelkeznie.

Az elérhető legnagyobb magasság 4500-6000 m körül legyen, bár ennek a hazai domborzati viszonyok között nincs akkora jelentősége, de ha a NATO tagságunkból eredő kötelezettségeinknek is eleget kívánunk tenni, nem szabad figyelmen kívül hagyni. A helikopter legyen alkalmas valamennyi műrepülő elem végrehajtására  $n_y=(+3)-(-0,5)$  túlterhelési tartományban, valamint intenzív pedálfordulókra. A hatótávolság, normál üzemanyag feltöltéssel érje el az 700-800 km-t, póttartály (póttartályok) alkalmazásával 1200-1500 km-t, 2,5-3,5 óra repülési idővel. A légi utántölthetőség kívánatos, de általános követelményként még nem jelenik meg. [1]

### 1.1.2. FEGYVERZETI JELLEMZŐK

A helikopternek állandó, lőtoronyba beépített gépágyúval kell rendelkeznie. A géppuska alkalmazása a mai korszerű páncélozott eszközök ellen nem elég hatékony<sup>4</sup>. A lőtorony elfordulása vízszintesen érje el a  $\pm 90^\circ$ , függőlegesen  $-10^\circ$  és  $+40^\circ$  között legyen. A gépágyú lőszer-javadalmazása minimálisan 500 db, de kívánatosabb az 1000 db, géppuska esetében ez a mennyiség megkétszerezhető. [1]

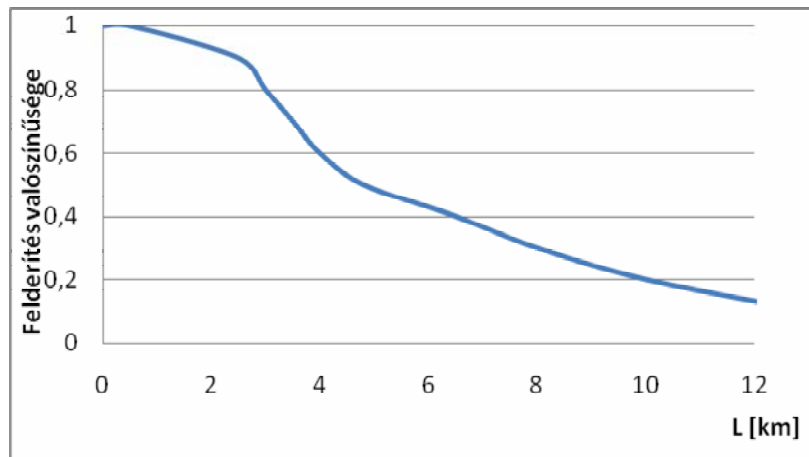
Felszíni célok ellen alkalmazható nemirányítható rakétafegyverzet esetében a viszonylag nagyobb mennyiségben, úgynevezett zárótűz létrehozására, 70-80 mm űrméretű rakéták szükségesek. Ezeket rendszerint 20-30 csövű blokkokból lehet indítani. Mivel a Magyar Honvédségben kimondottan tűztámogató feladatok végrehajtására alkalmazható merevszárnyú repülőgépek nincsenek rendszeresítve, ezért lehetőség szerint a harci helikoptereknek ezt a feladatot is el kell látniuk, így a nemirányítható rakéta fegyverzettel szemben támasztott követelményeket ki kell bővíteni a nagyobb űrméretű pl. 100, 130, 240 mm-es, különböző rendeltetésű harci résszel ellátott rakéták alkalmazhatóságával.

Az irányítható rakétafegyverzetnek alkalmasnak kell lennie mind felszíni, mind légi célok elleni rakéták harci alkalmazására. Felszíni célok támadására lehetőség szerint különböző módon rávezethető (passzív infravörös, félaktív lézer, félaktív rádió és aktív önirányítású) rakéták alkalmazása a célszerű. Ez azért lényeges, mert a feladat és az adott harci körülmények függvényében, lehetőség legyen a legmegfelelőbb eszköz kiválasztására. Pl. álcázó füst

---

<sup>4</sup> A hazai és a nemzetközi szakirodalomban – repülőfedélzeti lőfegyverek esetében – 20 mm űrméretig beszélünk géppuskáról, fölötte pedig gépágyúról. A 20 mm-es fegyvert már gépágyúnak tekintjük. (A szerző megjegyzése.)

alkalmazása során a félaktív rádió vagy az aktív rádió önirányítású rakéta a legmegfelelőbb a cél megsemmisítésére, de szélessávú, aktív rádiózavar esetén viszont nem használható. Irányítható rakétafegyverzettel kapcsolatban mindenképpen szükségesnek tartom a légiharcban bevethető eszközök alkalmazhatóságát. Ebben az esetben csak a „Tüzelj és felejtsd el!” elven működő eszközök jöhetnek számításba. Ez lényeges tulajdonság, mert az ellenséges helikopterek észlelési és azonosítási ideje kb. 5-6 másodperc 6 km-en [1] (1. ábra). Egy közel légiharc rakéta repülési ideje ezen a távolságon 6-12 másodperc, ami azt jelenti, hogy félaktív rávezetés esetén a hordozó/indító helikopter felderítési valószínűsége közelít az egyhez, a megsemmisítési valószínűsége pedig az ellene alkalmazott eszköz megsemmisítési valószínűségéhez. [1]



1. ábra A vizuális felderítés valószínűsége a távolság függvényében [1]

A korábban már említett – merevszárnyú tüztámogató repülőgépek hiánya miatt – nem hátrány, ha a beszerzésre kerülő eszköz nagyobb indítási távolságú, nagyobb megsemmisítő képességű irányítható rakéták indítására is alkalmas.

Szükséges, hogy a helikopter fedélzeti célzó-navigációs komplexuma, minden időjárási körülmények között és minden napszakban biztosítsa a helikopter bevethetőségét és a fedélzeti fegyverek alkalmazhatóságát. Ehhez elengedhetetlen egy milliméteres hullámsávban működő rádiólokátor, természetesen térképező üzemmóddal, egy infravörös tartományban működő passzív érzékelő – hőpelengátor, és/vagy hőképképező kamera – és egy lézer távolságmérő-célmegjelölő. A látható EMH<sup>5</sup> tartományában működő tv kamera megléte nem szükségszerű. Az optikai rendszerek elhelyezése legcélszerűbb a fülketetőn, vagy legjobb esetben a forgószárny fölött, mert így a helikopter takarásból is képes felderítést és rávezetést végrehajtani. Mindenképpen figyelmet kell fordítani annak lehetőségére, hogy a helikopter képes legyen együttműködésre a kötelékben lévő más helikopterekkel. Ez azt jelenti, hogy a hatékony célelosztás, illetve a félaktív rakéták alkalmazása, a kölcsönös célmegjelölés érdekében, a kötelék helikopterei egy automatikus rádió csatornán keresztül kommunikáljanak egymással. Azt a lehetőséget sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy harci helikopter rajonként egy, úgynevezett légi vezetési pont rendszeresítése, jelentősen megnövelheti a helikopterek hatékonyságát. Nem tartozik szorosan a harci helikopterek modernizációjához, de arra is van lehetőség, hogy a szárazföldi támogatott alakulatok kötelékébe tartozó kézi, vagy más eszközön található pl. lézer megvilágító berendezés segítségével történjen a cél megjelölése. Természetesen ez csak abban az

<sup>5</sup> EMH – elektromágneses hullám

esetben lehetséges, ha az eszközök kompatibilitása biztosított. A fentebb már említett tények miatt hasznos, ha a helikopter alkalmas bombavetésre. [1]

### 1.1.3. PASSZÍV ÉS AKTÍV ÖNVÉDELEM

A harci helikopterek repülésüket a harctevékenység során kis magasságon, a feladat függvényében, általában a lehető legnagyobb sebességgel hajtják végre. Erre több okból van szükség. Egyrészt: minél nagyobb a helikopter vízszintes sebessége, annál pontosabban lehet alkalmazni a nemirányítható fegyvereket, mivel nem hat rájuk olyan mértékben a helikopter vibrációja. Másrészt: a helikopter felderíthetősége annál kisebb minél kisebb magasságon és minél nagyobb sebességgel repül. A rádiólokátorok a föld közelében repülő helikoptert nehezebben tudják felderíteni, illetve a sebességből következik, hogy a domborzat takarásából hirtelen felbukkanó helikopter, ugyanolyan gyorsan el is tűnik a domborzati viszonyok miatt, így az ellenség légvédelmi eszközeinek a lehető legkisebb a ráhatása az eszközre. [1]

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy 2-3 km az a távolság, amelyen a helikopter felderíthetőségi valószínűsége kellően alacsony, viszont a fedélzeti nemirányítható fegyverek, illetve gépágyú hatékonyan 1,5-2 km távolságból alkalmazhatók. Ezért nagyon lényeges az irányítható fegyverek megléte, mert azok indítási távolsága akár a 6-7 km-t is elérheti. A helikopter vizuális-, akusztikai-, infravörös- és rádióhullám tartományokban lehet felderíteni. Éppen ezért egy korszerű harci helikopter kialakításában mindenképpen törekedni kell a felderíthetőség csökkentésére, valamint az úgynevezett lopakodó tulajdonságok növelésére. Ezt a következő kialakításokkal, szerkezeti megoldásokkal lehet megvalósítani, így csökkentve a helikopter észlelhetőségét:

- ➔ a hajtóművek kiáramló gázainak visszahűtése a környező levegőhöz közelire, ezzel csökkentve a helikopter infravörös kisugárzását, ami nagymértékben befolyásolja a felderítési távolságot; [1]
- ➔ a helikopter sárkányszerkezete úgynevezett lopakodó (stealth) eljárásoknak megfelelően készüljön, tartalmazzon sok kompozit anyagot, illetve rádióhullámokat elnyelő (abszorbens) v. szétszóró bevonattal, speciális festéssel rendelkezzen. A hajtómű szívócsatorna kialakítás feleljen meg a lopakodó technológiának, a forgószárny kompozitból készüljön, a forgószárnyagy speciális bevonattal rendelkezzen. Az elektromos berendezések elektromágneses kisugárzását minimálisra kell csökkenteni;
- ➔ akusztikai felderíthetőség csökkentése érdekében nagyobb lapátszámú és alacsony fordulatszámú forgószárny, a faroklégcsavar esetében is a nagyobb lapátszámú – gyakorta 4 lapátos, X elrendezésű –, vagy „fenestron”<sup>6</sup> kialakítás alkalmazása a legpraktikusabb; (A NOTAR<sup>7</sup> ebben az esetben a működéséből következően nem jöhet szóba, mert lövedék találat esetén jelentősen csökkenhet a határfoka, ami akár az irányíthatóság elvesztéséhez is vezethet.)
- ➔ a célzó-navigációs és a hírközlő berendezések csak a szükséges időtartamra és energiával bocsássanak ki elektromágneses hullámokat;
- ➔ vizuális felderíthetőség csökkentésére a földrajzi területnek, illetve az évszaknak megfelelő álcázó festés alkalmazása a legcélravezetőbb, valamint a pilótafülke üvegezésének, minimális fényvisszaverő képességűnek és matt színezésűnek kell lennie; a gép sziluettje a legkisebb geometriai méretű és kevésbé éles kontúrú legyen.

<sup>6</sup> fenestron: a latin fenestra ablak szóból ered. Egy csőlégcsavarként kialakított faroklégcsavar.

<sup>7</sup> NOTAR: mozaikszó a NO TAIL Rotor angol szavak kezdőbetűiből, jelentése faroklégcsavar nélküli.

A helikopter túlélőképessége – itt elsősorban a harci túlélőképességet értem – legfőképpen a teljes repülőszerkezet, elsősorban a sárkányszerkezet kialakításától függ. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a létfontosságú elemek megkettőzése esetleg árnyékolása, valamint a hatékony páncélvédelem. A helikopter berendezéseinek elhelyezését úgy kell megválasztani, hogy a létfontosságú avionikai berendezések, a berendezés tér (terek) belső részére kerüljenek és eléjük egy kevésbé fontos, vagy dublázott berendezés kerüljön, így biztosítva az előbbi hathatósabb védelmét. Erre mindenképpen szükség van, mert tömeg és hatékonysági okok miatt nincsen lehetőség a teljes helikopter páncélvédelmére. Viszont azokon a területeken ahol a páncélvédelem biztosított, a védelem szintjének meg kell felelni a következő általános elvárásoknak: [1]

- ➔ a védett zónákban a páncélzatnak el kell viselnie a 23 mm-es gépágyú lövedékek közvetlen találatát;
- ➔ a pilótafülke páncélüvegezése el kell, hogy viselje a kézi lőfegyverek, maximum 12,7 – 14,5 mm-es lövedékeinek közvetlen becsapódását, valamint a 23 mm-es gépágyú lövedék repesztalálatait;
- ➔ a hajtóművek elhelyezése (kölcönös helyzete) olyan legyen, hogy egyetlen találattal ne lehessen üzemképtelenné tenni mindkettőt;
- ➔ a forgószárny lapátok szintén nagy lövésállóságúak legyenek, aminek a szálerősítésű, kompozit anyagok felelnek meg a legjobban.<sup>8</sup>

A mai korszerű helikopterek – itt nem csak a harci helikoptereket értem – aktív és passzív önvédelme biztosítja az avionikai eszközök, elsősorban a kommunikációs és a célzó-navigációs komplexumba tartozó eszközök zavarvédeltségét. Ehhez elengedhetetlenül szükségesek a különböző besugárzásjelző berendezések, melyek közül a korszerűbbek az ellenség eszközei által kisugárzott EMH hullámhosszától és jellegétől függően figyelmeztethetik a helikoptervezetőt az eszköz veszélyességi szintjére. Például: lokátor felderítő üzemmódban kevésbé veszélyes szintet jelent, mint ugyanez a lokátor célkövetési, vagy rakéta rávezetési üzemmódban. Szükség esetén legyen lehetőség valamilyen ellentevékenységre végrehajtására pl.: infracsapda, vagy dipólkivetésére. [1]

A túlélőképességhez hozzátartozik a tűz és robbanás megelőzése is. A helikopternek rendelkeznie kell hajtóműtérbe beépített, automatikusan működő tűzoltó-berendezéssel. Célszerű, ha a robbanás elkerülése érdekében az üzemanyag tartályok túlnyomásos rendszere semleges gáz befúvással működik, illetve a tartályok valamilyen rugalmas, esetleg „önforrasztó” anyagból készülnek, melyek találat esetén minimálisra csökkentik az üzemanyag elfolyást. [1]

A helikopternek mind a hajtóművét, mind pedig az avionikai berendezéseit konstrukciósan fel kell készíteni különböző földrajzi helyeken, bármilyen időjárási viszonyok között történő üzemeltetésre. Ennek megfelelően a hajtóműve rendelkezzen por elleni védelemmel, illetve hatékony hűtőrendszerrel, valamint az egyik hajtómű üzemképtelenné válása esetén legyen képes folytatni a repülést és biztonságban leszállni. Ebből következik, hogy repülésbiztonsági szempontból mindenképpen a kéthajtóműves változatot kell előnyben részesíteni. Mind a helikopter, mind pedig a személyzet túlélőképessége érdekében fontos, hogy a helikopter fülkéje hermetizált legyen az ABV<sup>9</sup> fegyverek elleni védelem érdekében, ami természetesen együtt jár a

---

<sup>8</sup> A kompozit anyagból készült forgószárny a rádióhullámok visszaverődése szempontjából is előnyös, csökkenti az effektív visszaverő felületét a helikopternek.







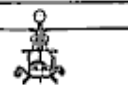


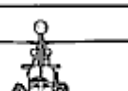


<sup>9</sup> ABV – atom-, biológia- és vegyi fegyverek



túlnyomásos fülke kialakításával, klimatizálásával, ami a személyzet komfortérzetét növeli és így nagymértékben befolyásolja a harci feladat végrehajtásának minőségét.

A harci helikopter passzív védelméhez hozzátartozik kényszerleszállás elviselése is. Bár sok esetben nem beszélhetünk leszállásról, inkább a becsapódás következményeinek csökkentéséről. Konstruktívan a helikopter futóműve olyan kialakítású legyen, hogy 5-6 m/s sebességű becsapódást még roncsolódás nélkül viseljen el. Erre legjobban a hosszúlökötű, karos, nem behúzható futómű felel meg. A futómű speciális kialakítása mellett lényeges még a személyzet részére speciális energiaelnyelő ülések kialakítása, valamint a fülke alsó részének energiaelnyelő zónákkal történő ellátása. Az eddig felsoroltak alapján a helikopter 12 m/s-os sebességig történő becsapódása esetén biztosítva legyen a személyzet túlélése. [1]

A harci helikopterek túlélőképességét nem csak az a passzív védelem befolyásolja, amelyik a már felderített helikoptert megvédi a találatok esetén, illetve a már találatot kapott helikopter esetében biztosítja a személyzet túlélését, hanem a helikopter olyan speciális kialakítása, amely csökkenti a felderítés lehetőségét. Ezt befolyásolja a helikopter geometriai mérete és egyéb konstrukciós kialakítása is. A 16. ábrán látható, hogy különböző felderítő eszközökkel, beleértve az emberi érzékszerveket is, milyen felderíthetőségi lehetőségei vannak bizonyos típusú helikoptereknek. Az ábra a RAH-66 „Comanche” harci helikopter lehetőségeit hivatott bizonyítani. A helikopter fejlesztését törölték, még 2004 februárjában.

A felderítés típusa	OH-58D	RAH-66	AH-64
<b>Rádió</b> 10 GHz-es tartományban a helikopter szemből közeledik	 263X 32X	 X	 663X
<b>Infravörös</b> a Stinger rakéta infravörös célkoordinátorát véve alapul, a helikopter oldalnézetből, a Nap sugárzása kiküszöbölve	 1.15X	 X	 2.75X
<b>Akusztkikus</b> mérsékelt környezeti zajjal számolva, a helikopter szemből közeledik	 1.1X	 X	 1.6X
<b>Vizuális</b> szabadszemmel, terep háttérrel	 1.2X	 X	 1.8X

2. ábra A RAH-66 helikopter felderíthetősége

A 2. ábrából vizuálisan is kiderül mindaz, ami az amerikai LHX program célja volt. Egy olyan korszerű, nehezen felderíthető helikopter megalkotása, amelyik paramétereiben felülmúlja a korábbiakat és ezzel olyan potenciális előnyhöz jut, amellyel a korábbiak nem rendelkeztek. Ha a RAH-66 „Comanche” helikoptert vesszük egy egységnek és a következő feltételekkel és eszközökkel hajtjuk végre a felderítést:

- ➔ rádiólokátor: 10 GHz-es frekvencia tartományban, a helikopter szemből közeledik;
- ➔ infravörös: a Stinger rakéta infravörös célkoordinátorát véve alapul, a helikopter oldalnézeti sziluettjét vizsgálva és elhanyagolva a Nap sugárzását;
- ➔ akusztkikus: mérsékelt környezeti zajjal számolva, a helikopter szemből közeledik;
- ➔ vizuális: szabad szemmel, terepháttérrel.

Az ábrán található számok önmagukért beszélnek. Más típusú helikopterekről nem találtam hasonló összehasonlítást. Ennek több oka is lehet. Egyrészt, a gyártók féltve őrzött titka, mert például nem túl jók a helikopter hasonló paraméterei. Másrészt, nem végeztek hasonló kísérleteket és így nem rendelkeznek információval. Azonban ismerve a Mi-28 és Mi-24 harci helikopterek geometriai méretét és a tervezés/gyártás során alkalmazott álcázó festéseket valószínűsítem, hogy a viszonyítási számok hasonlóak, vagy még magasabbak lennének, mint pl. az AH-64-esé. [1]

## 2. HARCIL HELIKOPTEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

### 2.1. PARAMÉTEREZETT ÖSSZEHASONLÍTÓ ELJÁRÁS

A harci helikopterek egyik nagyon fontos minőségi jellemzője a fedélzeti fegyverek hatékonysági mutatója, ezért lényeges kérdés, hogy valamilyen módon összehasonlíthassuk a harci helikopterek fegyverzetét, fegyverrendszerét.

Kidolgoztam egy olyan **számítási eljárást**, amelyben a **hasznos fegyverterhelés** segítségével **határozzuk meg a harci hatékonysági együtthatót** ( $\Phi$ ). Az volt a vezérlő elvem, hogy a harci helikopterek egyik elsődleges feladata az ellenséges páncélozott harcjárművek előrenyomulásának, beékelődésének megakadályozása, erőinek szétforgácsolása. Ennek a feladatnak végrehajtása során lehet hatékonyan lemérni egy harci helikopter fegyverrendszerének minőségi mutatóit, ugyanis a fegyverzetük legbonyolultabb eleme az irányítható páncéltörő rakéta és az azt vezérlő fedélzeti rendszer. Ezt figyelembe véve a maximális fegyverterhelésnek a számításaim során a **maximális mennyiségű páncélvadász fegyverzet tömegével végzettem el az összehasonlító eljárást**.

#### 2.1.1. A FÜGGESZTHETŐ IRÁNYÍTHATÓ PÁNCÉLTÖRŐ RAKÉTA MENNYISÉGÉTŐL ÉS TÖMEGÉTŐL FÜGGŐ HARCIL HATÉKONYSÁGI EGYÜTTHATÓ ( $\Phi$ )

Kutatásaim során arra is felfigyeltem, hogy van néhány olyan helikopter, amely többféle páncéltörő irányítható rakétát is képes alkalmazni. Ilyen esetben azt az eljárást követtem, hogy **minden rakétatípussal külön kiszámítottam** a fajlagos fegyverterhelést ( $\xi_p$ ), majd ezzel végeztem a további számításokat. A **maximális páncéltörő fegyverzet tömegét** ( $m_{pct}$ ) úgy számítottam, hogy az adott típusú helikopter esetében vettem a maximálisan függeszthető irányítható páncéltörő rakéta mennyiségét és megszoroztam az adott rakéta tömegével. A kapott tömeggel elvégeztem újra a számítását, majd ezt használtam a további számítások során. ( $p$  indexszel jelöltem a páncéltörő rakéta tömegével számított fajlagos fegyverterhelést.)

$$\xi_p = \frac{m_{pct}}{m_{fe}} \quad (2.3)$$

ahol  $m_{pct}$  – a helikopterre maximálisan függeszthető irányítható páncéltörő rakéták mennyisége és a rakéták egyenkénti tömegének szorzata  $kg$ -ban;  
 $m_{fe}$  – a helikopter maximális felszálló tömege  $kg$ -ban.

$$\Phi_1 = \xi_p \cdot R_H \cdot \frac{1}{\varphi_{1\max}} \quad (2.4)$$

ahol  $\Phi_1$  – az irányítható páncéltörő rakéta mennyiségétől és tömegétől függő harci hatékonysági együttható;

$R_H$  – a helikopter harci hatósugara  $m$ -ben;

$\varphi_{1\max} = \xi_p \cdot R_H$  szorzat maximális értéke.

Az eredményeket nagymértékben befolyásolja, hogy milyen irányítható páncéltörő rakétával van felfegyverezve a harci helikopter. Erre nagyon jó példa a Eurocopter „Tiger”, mert 3 különböző típusú rakétával vizsgálva igen nagy szórást mutatnak az eredmények. Azt a következtetést is levontam az eredményekből, hogy ez a fegyverkomplexum egészéről ad számszerű mutatót.

A kapott eredmény már jól tükrözi a harci helikopter és az irányítható páncéltörő rakéta, mint fegyverkomplexum harci tulajdonságait. Ennek ellenére még tovább finomítottam az eljárást.

### *2.1.2. A FÜGGESZTHETŐ IRÁNYÍTHATÓ PÁNCÉLTÖRŐ RAKÉTA MENNYISÉGÉTŐL, TÖMEGÉTŐL, INDÍTÁSI TÁVOLSÁGÁTÓL ÉS PÁNCÉLÁTÜTŐ KÉPESSÉGÉTŐL FÜGGŐ HARCI HATÉKONYSÁGI EGYÜTTHATÓ ( $\Phi_2$ )*

Olyan számítást kívántam kidolgozni, amelyben valamilyen formában megjelennek az irányítható páncéltörő rakéták harcászati-technikai jellemzői is. Ezért a  $\Phi_2$  számítása során figyelembe vettem az irányítható páncéltörő rakéta maximális indítási távolságát ( $R_{ind}$ ) és a maximális páncélatütő képességét ( $L$ ) is.

$$\Phi_2 = \xi_p \cdot R_H \cdot R_{ind} \cdot L \cdot \frac{1}{\varphi_{2 \max}} \quad (2.5)$$

ahol  $R_{ind}$  – a páncéltörő irányítható rakéta maximálisan indítási távolsága  $m$ -ben;

$L$  – az irányítható páncéltörő rakéta maximális páncélatütő képessége, hengerelt homogén páncél esetében (RHA)<sup>10</sup>  $m$ -ben;

$\varphi_{2 \max} - \Phi_2 = \xi \cdot R_H \cdot R_{ind} \cdot L$  szorzat maximális értéke.

Az eredmények már jól tükrözik a helikopter hatékonyságát, igaz csak a páncéltörő képesség szempontjából. Ha egy harci helikopter nagyobb távolságról tud egy páncéltörő rakétát a célra vezetni, akkor nagyobb a túlélésének az esélye, mivel nem kell annyira megközelítenie a célt, tehát nagyon lényeges harcászati-technikai adat az irányítható rakéta maximális indítási távolsága. A  $\Phi_1$  és  $\Phi_2$  eredményeit egy közös grafikonon (3. ábra) is megjelenítettem, így szembevetőbb, az irányítható rakéta befolyása az eredményre.

### *2.1.1. A FÜGGESZTHETŐ IRÁNYÍTHATÓ PÁNCÉLTÖRŐ RAKÉTA MENNYISÉGÉTŐL, TÖMEGÉTŐL, INDÍTÁSI TÁVOLSÁGÁTÓL, PÁNCÉLÁTÜTŐ KÉPESSÉGÉTŐL ÉS TALÁLATI VALÓSZÍNŰSÉGÉTŐL FÜGGŐ HARCI HATÉKONYSÁGI EGYÜTTHATÓ ( $\Phi_3$ )*

Az értékelés szempontjából nem csak a maximális indítási távolság a leglényegesebb technikai paraméter, hanem az irányítható páncéltörő rakéta találati valószínűsége is. Ezért az eljárást még tovább finomítottam, mert az értékelésbe bevontam az irányítható páncéltörő rakéta találati valószínűségét<sup>11</sup> ( $P$ ) is, és így végeztem el a számításokat újra.

$$\Phi_3 = \xi_p \cdot R_H \cdot R_{ind} \cdot L \cdot P \cdot \frac{1}{\varphi_{3 \max}} \quad (2.6)$$

ahol  $R_{ind}$  – a páncéltörő irányítható rakéta maximálisan indítási távolsága  $m$ -ben;

$L$  – az irányítható páncéltörő rakéta maximális páncélatütő képessége, hengerelt homogén

<sup>10</sup> RHA – Rolled Homogeneous Armour – hengerelt homogén páncél

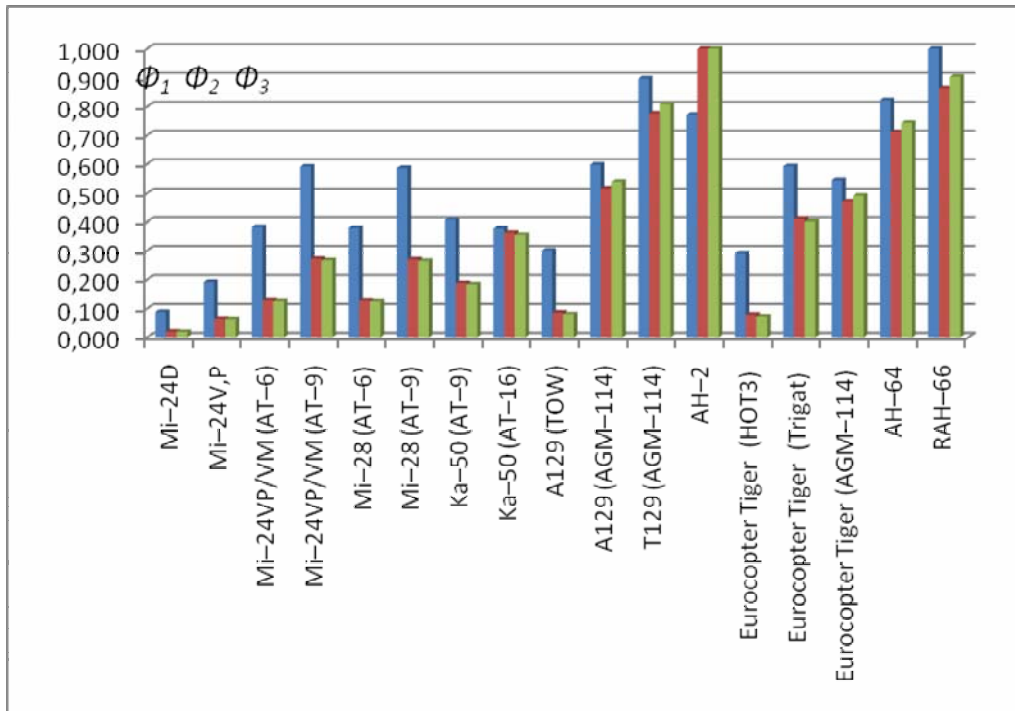
<sup>11</sup> A megsemmisítő eszköz találati valószínűségét főként a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazása eredményeinek összehasonlításakor használjuk fel, mint a hatékonyság mutatóját.

páncél esetében (RHA)  $m$ -ben;

$P$  – az irányítható páncéltörő rakéta találati valószínűsége (mértékegység nélküli, 0-1 közötti érték);

$\varphi_{3\max} - \varphi_3 = \xi \cdot R_H \cdot R_{ind} \cdot L \cdot P$  szorzat maximális értéke.

Értékelve az eredményeket, a legjobb eredményt a dél afrikai AH-2-es érte el. Ez köszönhető a „Mokopa” irányítható páncéltörő rakétának is, mert a harcászati-technikai adatai alapján kiemelkedik a többi rakéta közül. A világ legdrágább és legjobbnak kikiáltott helikoptere a RAH-66, amely éppen a költségei miatt nem került sorozatgyártásra, érte el a második legjobb eredményt.



3. ábra Harci hatékonysági együtthatók  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$  és  $\Phi_3$

A harmadik a T129 (A129 török tenderre készült változata) helikopter már felvet egy érdekes kérdést. Mennyire befolyásolja az eredményt az irányítható páncéltörő rakéta harcászati-technikai jellemzője? Nagyon. Erre jó példa az A129 és a Mi-24 VM/VP helikopter. Az A129 helikopter egy gyengébb technikai paraméterekkel rendelkező TOW típusú páncéltörő rakétával jóval gyengébben szerepelt, mint a korszerű AGM-114K-val. Ugyanez elmondható a Mi-24VM/VP helikopterről is, bár itt nem mutatkoznak olyan nagy különbségek. A számított  $\Phi_{1,2,3}$  alapján (3. ábra) a negyedik az AH-64 „Apache” helikopter lett.

## 2.2. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A paraméterezett összehasonlító eljárás eredményeit figyelembe véve megállapítottam, hogy egy kevésbé korszerű harci helikopter, egy korszerű irányítható páncéltörő rakétával felfegyverezve képes jó eredményeket produkálni. Mindehhez viszont hozzá kell azt is tenni, hogy harci körülmények között a más jellegű gyengébb tulajdonságai miatt (pl.: felderíthetőség, sebezhetőség) nem lenne képes maradéktalanul kihasználni a fedélzeti fegyverek adta lehetőségeket.

Ebből is következik, hogy a helikopterek rangsorolása során a többi rendszer működéséről készült összehasonlításokat is figyelembe kell venni, mert ez az eljárás a fedélzeti fegyvertechnikai szempontból vizsgálja az eszközöket, azon belül, pedig az irányítható páncéltörő rakétával, páncélvadász helikopterként felszerelt eszközökre vonatkozik. A kiválasztásakor mindenképpen sokkal több szempontot kell figyelembe venni (pl. célzó-navigációs rendszer pontossága, fedélzeti lokátor megléte esetén annak felbontóképessége<sup>12</sup> stb.).

A kapott eredmények alapján új eszköz beszerzése, vagy a meglévők felújítása esetén javaslok a következőket:

- ➔ AH-64 – Az ára miatt csak AH-64D beszerzése nagyon nagy költségekkel járna, így beszerzés során vegyesen javaslok 1:2 vagy 1:3 arányban az AH-64D és AH-64A helikoptereket. Önmagában csak az AH-64A beszerzése is nagy előrelépés lenne. Fegyverzeti szempontból az egyik legjobb választás. Negatívuma a magas beszerzési ára.
- ➔ A129 – Ez a helikopter csak a AGM-114 irányítható rakétával mutatott jó eredményt, más rakétával már nem javaslok;
- ➔ T129 (A129) – Nagyon jó eredményt produkált az összehasonlításban. Egy beszerzés esetén hasonlóan, mint az AH-64D esetén lehetne vegyesen beszerezni az A129 helikopterrel, mivel ugyanazon típus különböző változatairól van szó. Az eredmények alapján fegyverzeti szempontból az egyik legjobb választás. Kellően nagy mennyiség üzemel már belőle, így üzemeltetési tapasztaltok is rendelkezésre állnak.
- ➔ AH-2 – A legjobb eredményt érte el, de negatívumként az eddig legyártott kis darab számot (12 db) és ebből következően a kevés üzemeltetési tapasztalatot tartom. A török helikopter beszerzésén is nagy eséllyel indult, de végül „csak” politikai okok miatt maradt alul a T129-el szemben.
- ➔ Tiger PAH-2 – Minkét rakétával (Trigat és AGM-114) közel azonos eredményt hozott, a számításaim alapján beszerezhető típus. Rendszerbeállítása esetén hasonló vegyes változat is elképzelhető, mint az AH-64 vagy az A129-T129 esetében.

A jelenleg hadrendben található harci helikopterek modernizálása is jelentős előrelépés lenne harcászati-technikai adatok tekintetében, így felújítás esetén mindenképpen javaslok egy Mi-24VM típusra való felújítást (átépítést). Ennek a modernizációs változatnak igen komoly pozitívuma, hogy az infrastruktúrát csak kismértékben kell változtatni valamint a hajózó és műszaki személyzet sem igényel teljes körű átképzést, mert a típus nem változik.

## ÖSSZEGZÉS

Mivel a Magyar Honvédség helikopter eszközparkjának üzemideje korlátozott, így előbb vagy utóbb, de elkerülhetetlen lesz azok cseréje és/vagy felújítása. Az új eszközök és/vagy a meglévők felújítása során – a rendszer és a repülőeszköz bonyolultsága miatt – felelős döntés, a számításba jöhető típusok szakmai munkacsoportok (repülőszakemberek, harcászati és közgazdasági szakértők) által, egységes szempontok szerint végrehajtott elemzéseinek összevetését követően hozható meg.

Az elemzéseim alapján a következő megállapításokat és javaslatokat fogalmaztam meg [1]:

- ➔ A RAH-66 „Comanche” harci helikopter programot törölték, így a helikopter

---

<sup>12</sup> lokátor felbontóképesség alatt értjük két egymás mellett tartózkodó légi vagy földi cél esetén, azt a minimális távolságot a célok között – mind helyszögben, mind pedig távolságban –, mikor a lokátor azt két különálló célként érzékeli.

rendszerbeállítása nem lehetséges. Csak néhány prototípus létezik belőle.

- ➔ Feldolgozva a török hadsereg helikopter beszerzésével kapcsolatos információkat, arra a következtetésre jutottam, hogy a Ka-50/52, Ka-50-2 helikopterek nagyon drágák, beszerzését a jelenlegi információk birtokában nem javaslom. (A törökök magas ára miatt kizárták a tenderből.) Az Orosz Hadseregrepülők egy látványos Ka-50 baleset után megváltoztatták a harci helikopterek modernizációjával kapcsolatos korábbi döntésüket és a Mi-28 helikoptert részesítették előnyben a Ka-50-nel szemben.
- ➔ A török tenderen a magas ára miatt az Eurocopter „Tigert” is kizárták, pedig vizsgálataim szerint ezt a helikoptert az élmezőnyben találjuk. Háromféle irányítható páncéltörő rakétával lehet felszerelni. Ezek közül a francia-német közös fejlesztésű „Trigat” rakéta érte el a legjobb eredményeket, igaz AGM-114 „Hellfire II” rakéta alig maradt el mögötte. Beszerzés esetén mindenképpen valamelyik korszerűbb rakétát kell választani.
- ➔ Nagyon jó eredményeket produkált az AH-2 „Rooivalk” helikopter. Ez annak köszönhető, hogy igen korszerű irányítható páncéltörő rakétával rendelkezik, amelynek a páncélatütő képessége a gyártó adatai szerint a legnagyobb az összes hasonló rakéta közül. Ez mindenképpen befolyásolta a kapott eredményeket. Mivel még nagy szériában nem gyártják (összesen 12 db készült belőle a dél-afrikai hadsereg megrendelésére) így komoly üzemeltetési tapasztalatok sem ismeretesek a helikopterről. Igaz a török tenderen az előzetes válogatáson továbbjutott és a második fordulóban az A129 (T129) volt a vetélytársa. Ezt valószínű, hogy a kedvező árkonstrukcióval érte el a dél-afrikai gyártó.
- ➔ Az A129 helikopter az eredményeket vizsgálva a különböző irányítható páncéltörő rakétával egymástól jelentősen eltérő eredményeket ért el. A TOW rakétával közepes eredményeket hozott, de az AGM-114 „Hellfire II” rakétával a mezőny elején találjuk. Az A129 „International” változat megfelelne a Magyar Honvédség igényeinek. Az A129 török tenderre készült T129-es változat jobb eredményt ért el, mint a „Longbow Apache”, így egy beszerzés esetén semmiképpen nem szabad figyelmen kívül hagyni. Beszerzési ára jelenleg még nem ismert, de az európai összeszerelés előnyös lehet, mert a költségeket nem terheli a tengeren túli szállítás ára.
- ➔ Az egyik legjobb a vizsgált helikopterek közül az AH-64 „Apache”. Az ára viszont igen magas, magasabb a törökök által kizárt Eurocopter „Tiger”-nél is. Viszont egy kipróbált, komoly háborús tapasztalatokkal rendelkező típus. A jelenleg rendszerben levő helikopterek közül az egyik legjobb választás lenne.
- ➔ A Mi-28 harci helikopter elég gyengén teljesített. Gyengébben (igaz csak nagyon kicsivel), mint a modernizált Mi-24VM. Ez abból következik, hogy méretéhez képest nagy a saját tömege és viszonylag kicsi a hatósugara. (A Ka-50 is hasonló értéket mutatott.)
- ➔ A Mi-24VM modernizált helikopter nagyon jó eredményt ért el. Igaz, hogy a modernizálás során, a gép gyenge manőver jellemzői jelentősen nem javultak, de a korszerű elektronikának, nagy számban alkalmazható irányítható páncéltörő rakétának köszönhetően, jó eredményeket produkált. Mivel felújított, modernizált helikopterről van szó, mely magasabb harcászati paraméterekkel rendelkezik, mint a kiinduló típus, valószínűsítem, hogy a legkisebb bekerülési költséggel elérhető változat lenne. Sőt a képzési és infrastrukturális költség is minimalizálható lenne. [1]

A modernizáció során bármely változatot is választva figyelembe kell venni a tárgyalások során az esetleges hazai alkatrész beszállítás, összeszerelés, és/vagy a gazdasági ellentételezés lehetőségét is, ami nagymértékben befolyásolhatja a tender kimenetelét. A felsorolt és összehasonlított típusok

közül a Mi-24VM változatnak az a nagy előnye, hogy az infrastruktúrát nem kell megváltoztatni, a műszaki és hajózó személyzet kiképzése is jelentősen kevesebbe kerülne, mint egy új típus esetén.

Azt sem szabad elfelejteni, hogy egy ilyen bonyolult, költséges eszköz beszerzésekor nem csak az eszközt kell megvásárolni, hanem a hozzá tartozó üzemeltetési infrastruktúrát, illetve a fegyvertechnikai eszközöket is. Mint általában a piacgazdaság szinte minden területén egy eszközre jutó fajlagos költség annál kisebb, minél többet vásárolunk belőle. Vagyis 6-8 helikopter beszerzése esetén ugyanúgy be kell szerezni a teljes üzemeltetési infrastruktúrát, mint 10-12 vagy esetleg 20-22 eszköz esetében.

Harci helikopter modernizáció során az önvédelmi képességeket sem szabad figyelmen kívül hagyni, mert egy korszerű repülőgép hiába rendelkezik effektív megsemmisítő eszközökkel, ha kézi fegyverekkel egyetlen lövéssel harcképtelenné tehető. Éppen ezért a kiválasztás során erre is kellő hangsúlyt kell fektetni.

Vizsgálataim alapján javasolom a jelenleg üzemeltetett harci helikoptereink további üzemeltetését, valamint felújítását, feljavítását egy magasabb harcászati paraméterekkel rendelkező változatra (pl. minimálisan az éjszakai bevethetőség biztosítása), figyelembe véve az eszközök technikai és naptári üzemidő tartalékait, valamint egy 5 éves periódusban új harci helikopterek beszerzését tartom szükségesnek.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM - IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Szilvássy László A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben, Doktori (PhD) értekezés, Szolnok 2008.

#### **ABSTRACT**

#### **MODERNIZATION COMBAT HELICOPTER IN THE HUNAF**

Technical life of the combat helicopters flying at present is running down within few years, so it needs to provide for their replacements. It is true in spite of the fact that there are not any military conflicts. According to an ancient Roman saying “*If you want peace, prepare for war.*”. Therefore, the maintenance of the military force is necessary in the 21st century because the threat of terrorism has appeared in our country, too. Almost all over the world there are preparations against terrorism. Most of the armies lay stress on combat helicopters as one of the most many-sided equipment against terrorism.