

Nagy László

## A MAGYAR HONVÉDSÉG HELIKOPTER-KÉPESSÉG FEJLESZTÉS MŰSZAKI ÉS ÜZEMBEN TARTÁSI KÉRDÉSEI

*A Magyar Honvédség a biztonsági környezet folyamatos romlásával régi – új fenyegetésekkel találja szemben magát, melyeknek meg kell felelnie. Az elmúlt években lezajlott változások, kiemelten a migrációs folyamatok eredményeként, a korábbi expedíciós képességek kialakításáról a hangsúly ismét az ország szuverenitásának védelme irányába helyeződött át. Az elmúlt években a hazai helikopter képesség, köszönhetően a számos nemzetközi szerepvállalásnak, jelentős válságkezelő műveleti tapasztalatot és minimális szinten végrehajtott célirányos eszközfejlesztést/beszerzést jelentett. A korlátozott erőforrások miatt a hagyományos képességek eszköztára javarészt elöregedett, az állomány létszámarányai folyamatosan romlottak. A biztonsági kihívások és a szövetségi elvárások miatt a nemzeti helikopter-képesség fejlesztése elengedhetetlen. Napjaink döntései az elkövetkezendő 40-50 évre fogják meghatározni a helikopterekkel végrehajtható feladatokat, a hazai „helikopteres kultúrát”, ezért a helikopter képesség fejlesztés műszaki és üzemben tartási kérdéseit célszerű már most figyelembe venni és elemezni a későbbi döntések előkészítése érdekében.*

**Kulcsszavak:** romló biztonsági környezet, elavult eszközpark, nem megfelelő védelmi képesség, helikopter-képesség fejlesztés, katonai repülés üzemeltetési rendszere

*„Repülőgépről legfeljebb egy virágot tudnak dobni a földön lévő bajbajutottnak, a helikopter viszont életet is menthet”*

Igor Sikorsky

### BEVEZETÉS

Magyarország a II. világháborút követően egyértelműen és kizárólagosan orosz gyártmányú repülőeszközök rendszerbe állításával oldotta meg a repülőcsapatok részére meghatározott feladatok ellátását. Az üzemeltetési technológia, az ehhez szükséges személyi állomány felkészítése, az infrastruktúra, a logisztikai ellátási rendszer teljes egészében megfelelt a szocialista országokban alkalmazott eljárásoknak, ezáltal biztosítva a korlátozások nélküli együttműködést. A Varsói Szerződés<sup>1</sup> volt tagállamai meglehetősen sokféleképpen kezelték a katonai repülés fejlesztését, a típusváltás kérdését. A skála széles, Lengyelországtól Bulgáriáig egészen más minőségben és megítélésben lehet mérni az elmúlt 25 év eredményeit.

A Szovjetunió vezette kelet-európai országok többségét tömörítő katonai szervezet felbomlása után is a szovjet repülőtechnika határozta meg Európa keleti felének katonai repülését. A repülőeszközök sorsa általában a leállítás lett, a legtöbb repülőgép, helikopter üzemidejét nem hosszabították meg. A védelmi költségvetések rohamos csökkentésének, illetve a sorozatos, minden országban végrehajtott hadügyi reformoknak, illetve a kelet-európai tagországok gazdasági nehézségeinek következtében meglehetősen lassan zajlott (zajlik) a típusváltás, s van, ahol ez máig

<sup>1</sup> Varsói Szerződés: a közép- és kelet-európai kommunista országok védelmi katonai-politikai szervezete, Varsóban, Lengyelországban alapították meg 1955. május 14-én a Szovjetunió javaslatára, amely a szervezeten belül csaknem az összes hatalmat birtokolta.

várat magára. A lassan végbemenő védelmi beszerzési folyamatoknak érezhetően lendületet adott a 2014-ben kezdődött ukrajnai eseménysorozat, mely az orosz erők fegyveres beavatkozásával járt, valamint a Szíriában zajló események miatt Európa irányába kialakult migráció. A nemzetközi helyzet valóban súlyosbodik – mint ahogyan a kelet-európai országok védelmi beszerzéseinek üteme is felgyorsult köszönhetően a védelmi kiadások fokozatos emelkedésének.

Sajnálatos módon, ha visszatekintünk a hazai helikopterek hadrafoghatósági mutatóinak alakulására az elmúlt negyed évszázadban, a fentiekben említett tünetek szinte mindegyike fellelhető. Ennek következtében egyértelműen kijelenthető, hogy a 24. órában vagyunk, azaz a fejlesztés már nem halasztható tovább. A szükséges döntéseket minél előbb meg kell hozni, hiszen egy esetleges új típus rendszerbe állítása - különösen mire abból hadrafogható, hazai- és nemzetközi környezetben egyaránt bevezethető alegységek jönnek létre - évekbe telhet. A Magyar Honvédség helikopter-képességének megtartása érdekében jelenleg 4 db Mi-17 szállítóhelikopter ipari nagyjavítása van folyamatban. Képesség fejlesztésről viszont csak abban az esetben beszélhetünk, ha az elkövetkezendő években új, a napjaink kihívásainak megfelelő helikopterek kerülnek beszerzésre. Annak érdekében, hogy hazánk számára minden tekintetben a legmegfelelőbb légi járművek legyenek rendszerbe állítva, fontos tisztázni, hogy melyek azok a paraméterek, amelyek együttes figyelembevételével, komplex vizsgálatával érhető el a kívánt célkitűzés.

### **A helikopter-képesség**

A kifejezéssel az elmúlt években számos alkalommal találkozhattunk, amely egyre inkább beépült a napjainkban alkalmazott szakterminológiába. Egyik megközelítésben „a helikopter-képességet a következő elemek összessége alkotja: a rendszeresített repülőeszközök, a felkészült, kiképzett személyi állomány, valamint az a szervezeti keret, amelyben a haditechnikát üzemeltetik, alkalmazzák.” [9]

A műszaki- és üzemben tartási kérdések vizsgálata előtt fontosnak tartom tisztázni, hogy „helikopter-képesség” alatt a helikopterek üzemeltetésének (mint például: harcászati-, műszaki paraméterek, üzemeltetési stratégia, üzemeltető állomány) komplex rendszerét értem, melynek hatékony alkalmazásával biztosítható a haza védelme és a szövetségi feladatok eredményes végrehajtása békében és válság kezelő műveletekben egyaránt.

### **A helikopter-képesség szükségessége**

A forgószárnyas-képesség szükségességét egyértelműen meghatározza Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája.<sup>2</sup> A stratégiában megfogalmazott feladatok végrehajtása, úgymint Magyarország függetlenségének, területének, légtérének, lakosságának és anyagi javainak külső támadással szembeni fegyveres védelme, közreműködés a természeti és ipari katasztrófák elhárításában, azok következményeinek felszámolásában, a humanitárius válságok kezelésében, a Szent Korona őrzése és védelme (kimenekítése), a polgári légi járművek fegyverként történő alkalmazásának megakadályozása, a helikopterek alkalmazása nélkül nem lehetséges.

Mindezt csak erősíti, ha áttekintjük a Magyar Honvédség alkalmazásának jellemzőit. Hazánk fegyveres erejének alkalmazására – a békeidőszaki feladatokon túl – jellemzően válságkezelő

---

<sup>2</sup> Kihirdetve a 1656/2012. (XII. 20.) Korm. határozattal, közzétéve a Magyar Közlöny 2012. december 20-án megjelent 175. számában.

műveletekben kerül sor, sok esetben Magyarországtól jelentős távolságra, szélsőséges természeti és éghajlati viszonyok között, nehezen megközelíthető terepen, sok esetben lakott és beépített területeken ahol csupán korlátozott mértékben vagy egyáltalán nem áll rendelkezésre befogadó nemzeti támogatás. Szárazföldi műveletekre van szükség, ahol a kis létszámú, rugalmasan alkalmazható jól képzett katonákból álló egységek jelentősége megnőtt, melyek légi oltalmazása és légi szállítása kiemelt fontosságú.

A fenti feladatok hosszú távú biztosítása érdekében nem csak repülőtechnikákat kell ipari nagyjavítás alá vetni, vagy beszerezni, hanem a Magyar Honvédség bázisán felállítandó, helikopter képességet is szükséges a kor színvonalának megfelelő szinten megteremteni, majd fenntartani. Ez magában foglalja a technikai eszközöket, a kiképzést úgy hajózó, mint repülőműszaki vonalon, az üzemeltetési stratégiát, a logisztikai támogatást és a szükséges infrastrukturális beruházásokat. Ennek eredményeként egy, a XXI. század kihívásainak megfelelő tudó, modern helikopterekből álló képességet kapunk, mely hosszú távon, gazdaságosan üzemeltethető és egyaránt alkalmas nemzeti- és nemzetközi feladatok ellátására.

### **A helikopterek feladatrendszere**

A katonai szervezetnek rendelkeznie kell minimum 70, de átlagosan 80%-os üzemképességi mutatóval (NATO standard, AFS Volume III.) [2], valamint képesnek kell lenni magyarországi 1 fő- és 1 előretolt bázisról feladatai végrehajtására nappal és éjjel (éjjellátó „NVG” alkalmazásával), egyszerű és bonyolult időjárás viszonyok között.

Az üzemeltetett eszközöknek korszerű navigációs, kommunikációs, illetve aktív önvédelmi (radar és lézer besugárzásjelző, rakétaindítás-jelző, automatikus zavarótöltet kilövő) rendszerekkel kell rendelkezniük. Ezen követelmények nem új keletűek a NATO tagállamokban. Gyakorlatilag mindezen tulajdonságok összessége teszik lehetővé a hazai- és a nemzetközi műveletekben való alkalmazhatóságot.

A helikopterek az egyedi tulajdonságaiknak köszönhetően szerteágazó polgári és katonai elvárásoknak képesek megfelelni, melynek köszönhetően alkalmasak komplex feladatrendszerek biztosítására/teljesítésére. Mindezeket figyelembe véve a helikopter-képességgel szemben az alábbi feladatokban való részvétel igényét lehet megfogalmazni:

- ország védelmi és szövetségi;
- katasztrófavédelmi;
- kiemelt védelmi;
- nemzetgazdasági.

A felsorolt feladatrendszerből is megállapítható, hogy a helikopter-képességre nem csak a Magyar Honvédségnek van szüksége. Ez sokkal szélesebb körben értelmezendő problémakör, amelyre meg kell találni a hazánk számára legmegfelelőbb megoldást. A hadrafoghatósági mutatókat és a fenti feladatokat figyelembe véve joggal merül fel a kérdés. Mi is a helyes irány? A meglévő helikoptereket egy modernizálással egybekötve ipari nagyjavítás alá vetni, vagy azokat lecserélni és egy új, a kor kihívásainak megfelelő helikopter-képességet kialakítani.

### Lehetséges irányok áttekintése

Az előző fejezetben részletesen vizsgáltam a helikopter-képességgel szemben megfogalmazott feladatrendszer. Ennek végrehajtásához első lépésként meg kell határozni a szükséges géplétszámot típusonként (harci, szállító, kiképző/könnyű). Fel kell mérni mindazon gazdasági- és pénzügyi lehetőségeket, amelyek a képesség fejlesztés szempontjából elérhetők, majd előzetes piackutatás segítségével meg kell határozni, hogy hány darab repülőeszköz beszerzése lehetséges és ez a mennyiség elegendő-e a kitűzött feladatok megoldására.

A védelmi képesség fenntartása mellett, a gazdasági lehetőségek összeegyeztetésével ki kell választani a pótlás számításba jöhető legcélszerűbb módozatát, amely:

- hazánkban rendszeresített helikopterek felújítása, vagy;
- ezek felújítása modernizálással;
- más géptípus bérlése (lízingje);
- repülőeszközök gyártása, vagy;
- vásárlása lehet.

Amennyiben megvizsgáljuk a szóba jöhető változatokat, a hazai helikopter-képesség hosszútávú biztosíthatósága érdekében csak az új eszközök beszerzése jelenthet megoldást. A következő részben ennek az elvnek megfelelően vizsgálom az üzemben tartási kérdéseket.

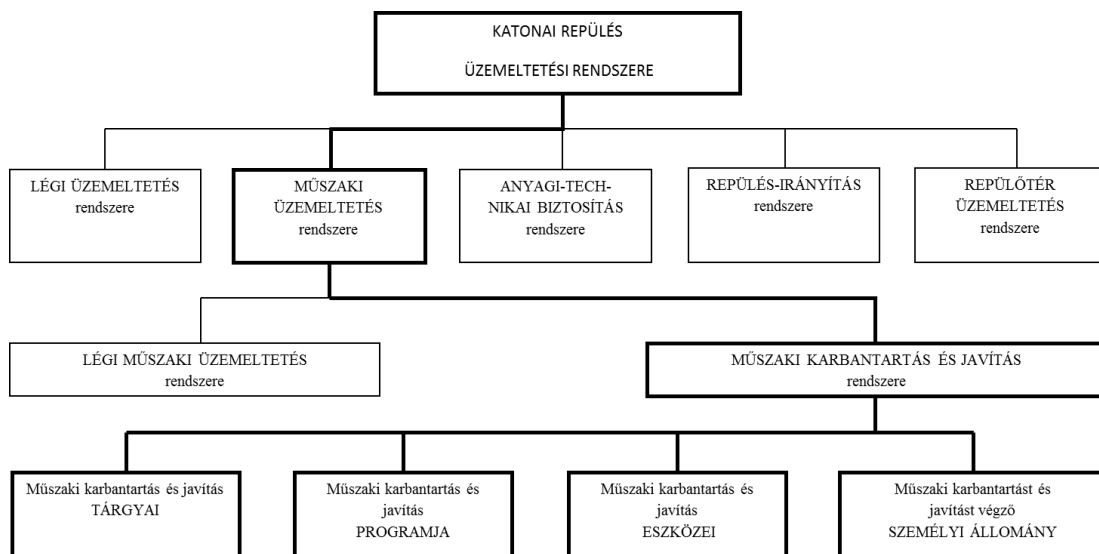
## A KATONAI REPÜLÉS ÜZEMELTETÉSI RENDSZERE

Bármilyen szempontok érvényesüljenek is a fegyverzetváltásnál (képesség kialakításnál), mindez eredményre csak akkor vezethet, ha rendszereket vizsgálunk. Jelenleg adott a magyar katonai repülés meglévő üzemeltetési eljárás rendje, a már meglévő személyi állománnyal, repülőeszközeivel, infrastruktúrájával, tartozékaival, amelyhez illeszkednie kell az új repülőeszközök üzemeltetési stratégiájának. Ezen belül csak egy – noha meghatározó fontosságú – elem a kiválasztott repülőeszköz, mint az üzemeltetés tárgya, melynek harcászati-technikai lehetőségeit csak a rendszer, az alrendszerek és azok elemeinek tökéletes illeszkedése és kapcsolódása esetén lehet maximálisan kihasználni.

Az üzemeltetés a repülőeszközök létezési formáinak összessége, minden olyan tevékenységet beleértve, melyeket ebben a létezési formában végeznek az előállítást követően. [4] Ezen tevékenységek a következők: rendeltetésszerű használat, tárolás, szállítás, előkészítés, karbantartás, javítás és az ezen tevékenységek bármelyikére történő várakozás. A repülőeszközök létezési formáit üzemeltetési állapotnak, az ezen belül adott feltételek melletti tartózkodásukat pedig üzemmódnak nevezzük. Az üzemeltetési rendszer egymástól jól elkülönülő – szervezetileg is különálló – önálló funkcionális alrendszerekre bontható, melyek kölcsönös függőségét és hierarchikus egymásra épülését az 1. ábra mutatja be.

A katonai repülés üzemeltetési rendszerének elemei csak kölcsönhatásukban vizsgálhatók, amely azt vonja maga után, hogy a legkorszerűbb repülőeszköz sem működtethető hatékonyan elavult program szerint, korszerűtlen kiszolgáló eszközökkel és infrastruktúrával, valamint nem megfelelően képzett és strukturált személyi állománnyal. Mindez azt jelenti, hogy a rendszer bármely elemében történjen is lényeges minőségi és/vagy mennyiségi változás, az kihat a kap-

csolódó elemekre és szükségessé teszi azok átalakítását, ismételt összehangolását, optimalizálását. A korábbiakban már kifejtettem és indokoltam a helikopter-képesség megőrzésének és fejlesztésének jelentőségét. Szintén fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy a 4 db Mi-17 ipari nagyjavítása mellett, hosszú távon napjaink kihívásainak megfelelő képességekkel bíró helikopterek beszerzése jelenthet megoldást. Ennek megfelelően a hazai helikopterek üzemeltetési rendszerében jelentős változtatásokat kell bevezetni és alkalmazni annak érdekében, hogy a kialakított képességet a leghatékonyabb módon tudjuk alkalmazni a honvédelmi feladatok és a nemzeti érdekű feladatok végrehajtása során. Természetesen azzal számolni kell, hogy az átmeneti időszakban kettős üzemeltetési rendszert kell alkalmazni, hiszen a kifutóban lévő orosz helikopterek mellett meg fognak jelenni új, a korábbi típus üzemeltetésétől jelentősen eltérő repülő eszközök. Ennek a problémának a kezelésére a későbbiekben még ki fogok térni.



ábra A katonai repülés üzemeltetési rendszere [4]

### A katonai repülőeszköz, mint harcászati-műszaki rendszer

A katonai repülés üzemeltetési rendszerében a repülőeszköz, a műszaki karbantartás és javítás tárgyaként, mint egy elem került elhelyezésre és meghatározásra. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy a repülőeszköz önmagában is egy bonyolult haditechnikai rendszer, hiszen harcászati, műszaki, gazdaságossági tulajdonságok komplexumával jellemezhető. Ennek megfelelően csak olyan elem alkalmazható a katonai repülés üzemeltetési rendszerében, melynek tulajdonságai és jellemzői a kitűzött céloknak és feladatoknak megfelelően a hierarchikus rendszerbe beilleszthetők.

A 2. ábra logikai rendszere is azt támasztja alá, hogy egy új típus kiválasztása, a kapcsolódó üzemeltetési rendszer követelményeinek és műszaki biztosítási koncepciójának kidolgozása csak a szükségesség, feladat, valamint alkalmazási kör meghatározását követően lehetséges. Ezért tartottam fontosnak külön vizsgálni a helikopter képességgel szemben megfogalmazott igényeket, hiszen a felsorolt feladatrendszernek való megfelelés biztosítja számunkra a végcél elérését. Olyan új helikopterekre van szükség, amelyek potenciális harci eredményessége teljes mértékben biztosítja a meghatározott feladatok maradéktalan végrehajtását optimális gazdasági mutatók mellett.

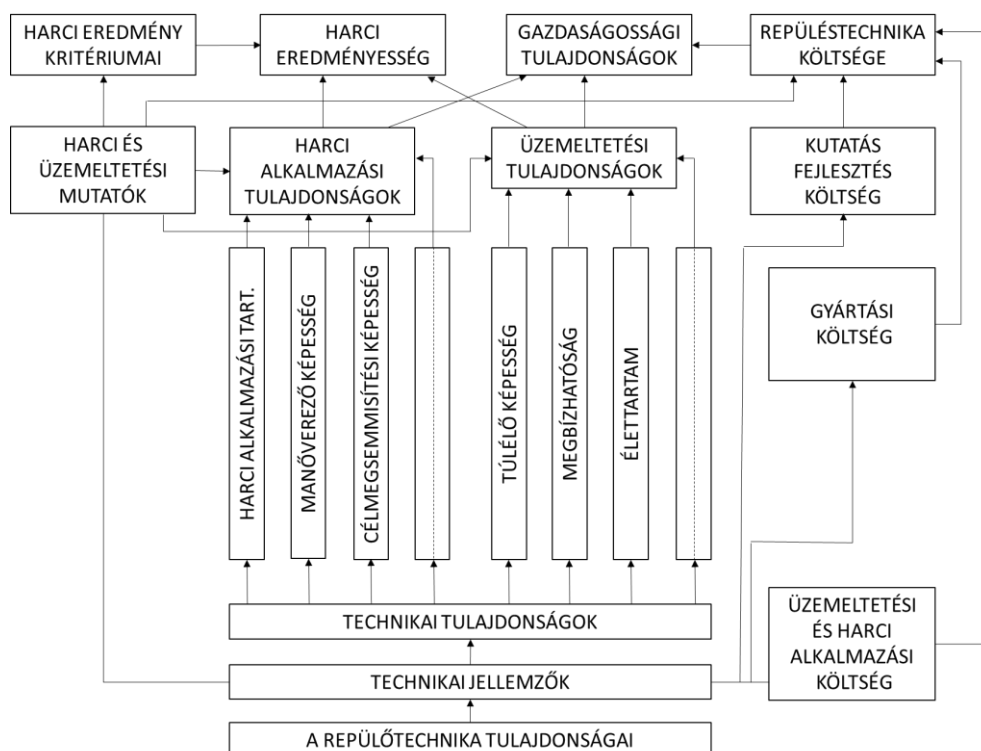
Összességében a harci alkalmazás tartalmának, alkalmazási feltételeinek, tulajdonságainak, illetve eredményességi kritériumainak tisztázását követően, a gazdaságossági mutatók és lehetőségek függvényében kereshetők azok a műszaki jellemzők, üzemeltetési tulajdonságok, melyek alapján meghatározható a számunkra legkedvezőbb tulajdonságokkal bíró helikopter kategória és/vagy típus(ok).

### A helikopterek kiválasztása során alkalmazható szempontok

Az előző fejezetekben bemutattam, hogy a repülő eszköz egy komplex rendszert alkot már önmagában is, és mint a műszaki karbantartás és javítás tárgya illeszthető be a katonai repülés üzemeltetési rendszerébe. A legmegfelelőbb kiválasztása az olyan komplex haditechnikai eszközöknek, mint a légi járművek, egy több szempontú döntési folyamat végeredményeként születik meg. Ennek érdekében nagyon fontos részletesen meghatározni azokat a képességeket, amelyeket el szeretnénk érni, és azokat a feladatokat, amelyeket végre kell hajtani.

Az egyik legkiemeltebb kérdés, melyet tisztázni kell, hogy milyen helikopterekre van szükség (futár/kiképző, szállító, harci, speciális feladatra kialakított) és meg kell határozni a feladatok függvényében a szükséges géplétszámot.

Már ebben az időszakban vizsgálni és elemezni kell a szóba jöhető helikopterek illeszthetőségét a jelenleg meglévő katonai repülés üzemeltetési rendszerébe. Ugyancsak fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy országunk teherbíró képessége nagymértékben meghatározza a lehetséges géplétszámot, ezért ez a korlátozó tényező mindenképpen minőségi feltöltést indokol.



2. ábra A repülőtechnika tulajdonságai [4]

A 2. ábrából egyértelműen kiolvasható, hogy a technikai tulajdonságok határozzák meg egy repülő eszköz potenciális harci eredményességét és gazdaságossági tulajdonságait, melyek természetesen együttesen mutatják meg, hogy a megfogalmazott feladatok ellátására az adott paraméterekkel rendelkező eszköz mennyire felel meg és végeredményként számunkra az elfogadható, vagy sem.

A fentieket figyelembe véve elengedhetetlen a kiinduló „alapadatok”, az úgynevezett harcászati- műszaki követelmény rendszer alapos és átgondolt elkészítése és a beszerzési eljáráshoz kapcsolódóan lehetőség szerint ennek értékelése, illetve tulajdonság-vizsgálatának elvégzése, az erre kiválasztott több szempontú döntésemélet gyakorlati alkalmazásával.

A döntési feladatok megoldásakor az értékelési szempontok fontossági sorrendjének pontos meghatározása, a szempontrendszer kialakítása folyamatában pedig, az ezekhez tartozó konzisztencia definiálása az egyik legfontosabb és legnehezebb feladat. Egy reális adatértékeléshez a súlyozási lépések végrehajtása is szükségszerű, hiszen csak így alakítható ki a lehető legjobb döntési alternatíva mellett a lehetséges választások rangsora is, még akkor is, ha a stratégiai kérdésekkel összefüggésben felmerülhetnek politikai szempontok is.

„A fegyverzet váltás nem árubeszerzést, eszközvásárlást jelent, hanem egy képességnek való megfeleltetést, ami hosszú távú befektetést igényel, hiszen az így rendelkezésünkre álló „termék” teljes élettartama folyamán üzemeltetését, üzemfenntartását (fenntartását) biztosítani kell [5].

### **A legfontosabb technikai tulajdonságok (harcászati- műszaki követelmény rendszer)**

E a fejezetben a különböző rendeltetésű helikoptereket (harci, szállító) leginkább jellemző követelményeket kívánom szétválasztani. Nem tisztem, és nem is feladatom megadni a választ arra a kérdésre, hogy hazánknak szüksége van-e rendeltetés szerint harci-, szállító- és esetleg külön futár/kiképző helikopterekre. Egy biztosan megállapítható, hogy ma a világon nem készítenek olyan helikoptert, amely minden feladatnak maximálisan eleget tudna tenni. Kompromisszumokat lehet kötni, amennyiben gazdaságossági (vagy egyéb) megfontolások alapján felfegyverzett könnyű, többfeladatú helikopter kerül előtérbe, de ez a kategória nem felel meg sem a szállító, sem a harci helikopterrel szemben támasztott követelményeknek. Ezt a tényt a beszerzési eljárás során nem lehet figyelmen kívül hagyni, és ha másképp nem is, a harcászati- műszaki követelmények meghatározása során, a súlyszámoknak tükrözniük kell egy ilyen elhatározást. A legkedvezőbb megoldás mégis az, ha a követelmények meghatározásánál külön választjuk az egyes típusokat.

A beszerzési eljárás során az egyik legfontosabb feladat a harcászati- műszaki követelmények, valamint a súlyozás (prioritás) meghatározása. A kidolgozásra célszerű több csoportot létrehozni, de legalább kettőt. Az egyik csoport meghatározza a harcászati követelményeket, míg a másik a műszaki és az üzemeltetési követelményekre koncentrál, majd az ellentmondások elkerülése végett egy közös egyeztetéssel véglegesen meghatározhatók az egyes súlyszámok.

Mind a harcászati, mind pedig a műszaki ismérvek tekintetében a legfontosabb az arányosság és a súlyozás. Az arányosság alatt azt értem, hogy a túlságosan sok szempontú elemzés túl bonyolíthatja a döntés előkészítést és végeredményképpen megfogalmazhatunk olyan összetett (túl részletezett) igényeket, amelyekre nem fogunk találni alkalmas repülőeszközt. A súlyozás

pedig azért fontos, mivel az igények megfogalmazása során egyértelmű sorrendet kell felállítani és a feladatok függvényében a meghatározó ismérveket kell előtérbe helyezni.

#### Egy korszerű harci helikopter harcászati ismérvei

- manőverező képesség (légi harc megvívásának képessége ellenséges harci helikopterrel, szükség szerint önvédelemből merev szárnyú harci repülőgéppel is);
- fegyverzeti és avionikai felszereltség;
- aktív és passzív önvédelemre alkalmasság.

#### A manőverező képesség jellemzői:

- repülési sebesség (földközépen) előre, hátra, oldal irányba;
- emelkedési, süllyedési sebesség;
- repülési magasság;
- maximális bedöntési tartományok;
- fordulási sugarak;
- túlterhelési tartományok;
- hatótávolság (légi utántöltés lehetősége) stb.

#### Fegyverzet és avionika jellemzői:

- alkalmazott fegyverek (gépágyú, irányított, nem irányított rakéták) és azok variációi;
- javadalmazások, tűzgyorsaság, hatótávolság;
- újra fegyverzés ideje;
- célzó komplexum (cél megjelölés, távolság mérés, közös rendszer a navigációs rendszerrel);
- bombavetés lehetősége stb.

#### Aktív és passzív önvédelem jellemzői:

- alacsony felderíthetőség;
- magas harci túlélőképesség;
- tűz-és robbanásvédelem;
- ABV védelem;
- környezeti viszonyoktól nagymértékben független üzemeltethetőség;
- lezuhanás, durva ütközés, kényszerleszállás esetén a személyzet számára magas túlélési valószínűség;
- egységes kommunikációs rendszerek alkalmazása a szövetséges és hazai szárazföldi- és légvédelmi erőkkel;
- idegen- barát felismerő rendszer stb. [16]

#### Egy korszerű szállító helikopter harcászati ismérvei

- szállító kapacitás;
- fegyverzeti és avionikai felszereltség;
- aktív és passzív önvédelemre alkalmasság.

#### A szállító kapacitás jellemzői:

- maximális belső terhelhetőség;
  - szállítható személyek száma (teljes felszerelésben);
  - max. sebesültek száma;



- max. teher súlya, mérete;
- maximális külső terhelhetőség;
- csörlő maximális terhelhetősége;
- repülési magasság;
- függési magasság párnahatással és anélkül;
- hatótávolság (légi utántöltés lehetősége) stb.

#### **Fegyverzet és avionika jellemzői:**

- alkalmazott (önvédelmi) fegyverek;
- javadalmazások, tűzgyorsaság, hatótávolság;
- újra fegyverzés ideje;
- célzó komplexum (cél megjelölés, távolság mérés, közös rendszer a navigációs rendszerrel), stb.

#### **Aktív és passzív önvédelem jellemzői:**

- alacsony felderíthetőség;
- magas túlélőképesség;
- tűz-és robbanásvédelem;
- ABV védelem;
- környezeti viszonyoktól nagymértékben független üzemeltethetőség;
- lezuhanás, durva ütközés, kényszerleszállás esetén a személyzet (és az utasok) számára magas túlélési valószínűség;
- egységes kommunikációs rendszerek alkalmazása a szövetséges és hazai szárazföldi- és légvédelmi erőkkel;
- idegen- barát felismerő rendszer, stb.

#### **Egy korszerű helikopter műszaki ismérvei**

A továbbiakban a műszaki ismérveket együttesen vizsgálom a harci- és a szállítóhelikopterekre vonatkozólag.

#### **Műszaki paraméterek:**

- a helikopter üzemideje (javításközi, összműszaki és/vagy naptári üzemidő);
- a hajtóművek és fődarabok üzemideje;
- garancia időtartama;
- megbízhatóság, vész- és tartalékrendszerek megléte és működtethetősége;
- üzemeltetési korlátozások (leszállás szám, túlterhelés, a futóművek túlterhelése);
- alkalmazott szerkezeti anyagok, technológiák, kenőanyagok;
- a szerkezeti elemek csereszabotossága, egy adott eszközön belül és az adott termékcsaládon belül;
- külső és belső felületeken alkalmazott jelek, jelzések, jelölések és feliratok alkalmazása, nyelvezete, megjelenítési formái, lehetőségei<sup>3</sup>.

#### **Üzemeltetési, javítási paraméterek:**

- alkalmazott üzemeltetési technológia;

---

<sup>3</sup> NATO STANAG szabályozza, illetve az NKH által megfogalmazott előírásoknak és követelményeknek is meg kell felelni;

- üzemeltethetőség;
- technológizáltság;
- diagnosztizálhatóság;
- javíthatóság;
- rendszeresen elvégzendő műszaki munkák gyakorisága, eszköz és humán erőforrás igénye;
  - „O”<sup>4</sup> szintű munkák aránya az „I”<sup>5</sup> és „D”<sup>6</sup> szintű műszaki munkákhoz viszonyítva;
  - műszaki állomány alapképzettségi szintje;
  - üzemeltető alegység szervezeti felépítése;
  - egy repült óra kiszolgálási igénye [fő óra/rep. óra];
- műszaki állapot meghatározásához rendelkezésre álló módszerek;
- adatrögzítő eszköz jellemzői (kinyerhető paraméterek száma, a kiolvasáshoz szükséges speciális eszköz);
- egy meghibásodásra jutó repült idő;
- meghibásodások gyakorisága;
- üzemanyag, levegő, oxigén és egyéb töltőcsatlakozók elektromos energiarendszer külső csatlakozóinak kompatibilitása a meglévő rendszerekkel;
- javítóanyag és alkatrészellátás megbízhatósága;
- javító eszközök szabványa (metrikus/angolszász rendszer);
- földi kiszolgáló eszközök és ellenőrző berendezések igénye;
- az üzemeltetés klimatikus feltételei (min. és max. külső hőmérséklet, páratartalom stb.);
- szélsőséges időjárási viszonyok közötti üzemeltetés feltételei;
- könnyű, gyors szerelhetőség, emberbarát technológia.

### Egy korszerű helikopter élettartam költség ismérvei

A megfelelő hatékonyság elérése érdekében kiemelten fontos az üzemeltetés közvetlen és közvetett költségeinek elemzését végrehajtani, melyek a következők:

- beszerzési költség (repülőgép, földi kiszolgáló eszközök, fegyverrendszerek, szerződések, műszaki dokumentációk, kiképzést támogató eszközök);
- közvetlen üzemeltetési költség;
- óránkénti üzemanyag fogyasztás;
- 1 repült órára jutó költségek (munkaerő, anyagi ráfordítás);
- közvetett (üzembentartási, javítási) költségek;
  - csere berendezések, javító anyagok, csapat- és ipari nagyjavítás költségei;
  - „O” szintű munkák költsége az „I” és „D” szintű műszaki munkákhoz viszonyítva;
- infrastrukturális költség;
- az állomány kiképzési költsége (amennyiben a vásárlási összeg nem tartalmazza);
- logisztikai és informatikai biztosítás költségei;
- repülőtéri infrastruktúra költsége.

---

<sup>4</sup> Operational „O” level: A helikopter közvetlen kiszolgálásához köthető műszaki munkák összessége, megfelel az úgynevezett „pirosvonal” kiszolgálási rendszernek;

<sup>5</sup> Intermediate „I” level: A kiszolgálás során a repülő-műszaki alegységnél lévő települő javítókapacitás (hangár, javítóközpont) alkalmazásával végrehajtható műszaki munkák összessége;

<sup>6</sup> Depo „D” level: Gyári illetve ipari kapacitást igénylő műszaki munkák összessége;

## A helikopterek kiválasztása során alkalmazható módszerek

A műszaki eszközök, gépek összetett rendszerek, melyek a technológia fejlődésével egyre komplexebbé válnak. A haditechnikai eszközök beszerzése során a megfelelő döntés meghozatala érdekében egzakt, mérhető, számszerű adatokra van szükség, hiszen ezek teszik lehetővé az objektivitást. Természetesen mindezek mellett jelentős szerepet töltenek be a beszerzéssel és az üzemeltetéssel kapcsolatos költségek, hiszen a hatékonyság elérése érdekében már a paramétereket is vizsgálni kell, de nem szabad, hogy ezek legyenek az elsődlegesek. A szakirodalmak [6], ebben a témában kidolgozott értekezések [5][7]áttekintése során megállapítottam, hogy a komplex rendszerek összehasonlítására több módszer is rendelkezésre áll.

Az eljárások kezdetén az értékelési tényezőket kell meghatározni, amelyek megfelelnek a helikopterekkel szemben támasztott harcászati-műszaki és élettartam költség ismérveknek, követelményeknek. Ezeket az ismérveket természetesen csoportosítani szükséges, hiszen a harcászati követelményeket nehezen lehetne súlyozni a műszakiakkal, vagy esetleg az élettartam költségekkel és ezek egymásra gyakorolt közvetlen hatása sem értelmezhető.

Minden eljárás tartalmaz kötöttségeket és szempontokat, amelyeket nem lehet figyelmen kívül hagyni. Ezek a következők [8]:

1. meg kell állapítani a komplex rendszer domináns vetületét, vagy vetületeit (harcászati, műszaki, élettartam stb.);
2. az adott vetületen a tényezők megválasztásában az alábbi kötöttségeket kell szem előtt tartanunk:
  - a választott vetületeken belül valamennyi lényeges paramétert fel kell venni;
  - ezek teljes mértékben nem zárhatják ki egymást;
  - egymástól kölcsönösen függetlenek (a gyakorlatban nehezen megvalósítható, ezért fontos a megalapozott szakmai döntés);
  - diszkrétek legyenek. (nem fedhetik át egymást fogalmi terjedelmükben);
3. megválasztásuknál élesen definiálni kell minden fontos tényezőt;
4. egyszerűség illetve összetettség szempontjából lehetőleg azonos szintűek legyenek.

Ezt követően végre kell hajtani a vetületeken belüli technikai jellemzők súlyozását. Az eljárás megválasztására nincs egységes kiválasztási kritérium. A legelfogadottabb, az egyszerű közvetlen becslés, ahol több döntéshozó esetén egy egyszerű számtani átlagot számítunk az egyének közvetlen becsléséből. Előfordulhat az is, hogy a döntéshozók becsléseit nem azonos súlyllyal vesszük figyelembe az átlag számításánál, hanem az összegzést (átlagolást) a különböző súlysúlyszámoknak megfelelően hajtjuk végre. Amint látható, ez az eljárás végtelenül egyszerű, de tisztában kell lenni azzal, hogy nem hibátlan. A közvetlen becslés módszere korrekció nélkül csak igen kis valószínűséggel szolgáltatja a „valódi” súlyszámokat.

A Churchman-Ackoff eljárás - mint módszeres becslés – mindenképpen pontosabb az egyszerű becslésnél, de bonyolultabban használható, ráadásul ezt általában akkor lehet jól alkalmazni, ha egyetlen döntéshozó súlyoz.

A szakirodalmak [11][12] elméleti és gyakorlati szempontból is a Guilford-féle eljárást ajánlják, amely több döntéshozó esetében kiválóan alkalmazható, de fontos kitétel, hogy a döntés-

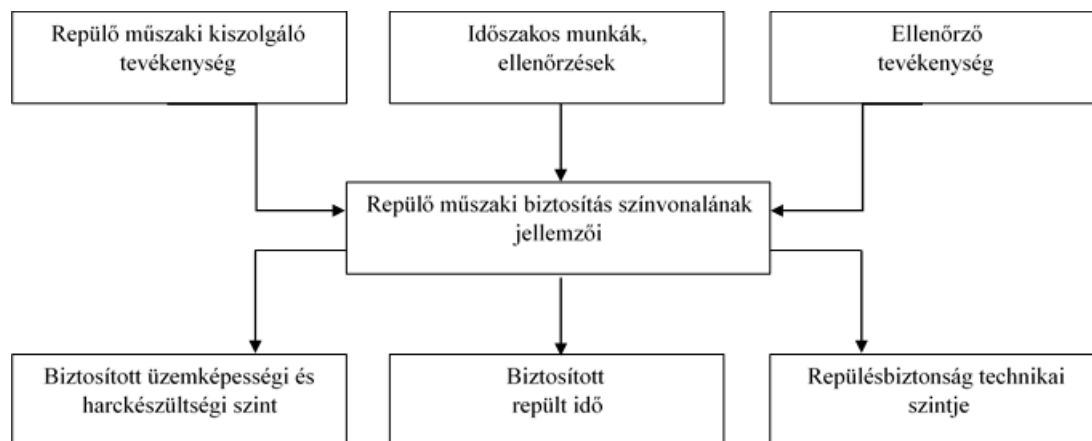
hozók között ne legyen teljes egyetértés. A csoport tagjainak számára vonatkozólag nincs elméleti megkötés, gyakorlatilag minimum 5 fő bevonása ajánlott. Ez az eljárás a páros összehasonlításra épül, ezért egy-egy területen belül az értékelési tényezőket célszerű 15 alatt tartani.

Az értékelési szempontok súlyozását követően végre lehet hajtani az értékelést és a különböző haditechnikai eszközök összehasonlítását. Az értékelésre is több módszert ajánl a szakirodalom [7]. Ilyen lehet a Kesselring módszer, amely alapvetően gépipari termékek összemérésére születt, de komplex rendszerek esetében is jól alkalmazható. Az Analytic Hierarchy Process (AHP) módszer szintén jól alkalmazható az értékelés végrehajtására. Ebben az esetben a döntési probléma az áttekinthetőség érdekében egy többszintű fastruktúráként jeleníthető meg, amelynek legfelső szintje a cél, az alatta lévő szinteken a szempontok, az alszempontok, stb., a legalsó szinten pedig az alternatívák helyezkednek el.

A fenti példával kívántam bemutatni, hogy egy alapos előkészítő munkával (harcászati-, műszaki- és költségvetési ismérvek összeállítása), majd egy célszerűen megválasztott matematikai eljárással nagymértékben elő lehet segíteni a döntéshozók munkáját a beszerzési eljárás során.

### A műszaki karbantartást és javítást végző személyi állomány

A repülőtechnikán valamennyi munkafolyamatot jogszabályokban rögzített előírásoknak megfelelően, speciálisan erre a feladatra kiképzett személyi állomány hajtja végre. E tevékenység során a szakszemélyzet rendszeres, előírásoknak megfelelő kiszolgáló- és ellenőrző tevékenységek, valamint időszakos javítások és ellenőrzések sorozatával biztosítja a kívánt üzemképességi, harcászati és repülésbiztonsági szintet, valamint a kiképzéshez, hadműveleti feladatok ellátásához szükséges repült időt. [4]



3. ábra A repülőműszaki biztosítás színvonalának jellemzői [4]

Bármilyen repülésről is legyen szó a repülésbiztonságot követően a hatékonyságot kell szem előtt tartani, hiszen önmagában a repülés mindig is nagy költségeket igényelt és igényel, ezért a repülőműszaki állomány tevékenységének célja, a repülőeszköz tulajdonságai közül a technikai feltételekkel biztosítható hatékonysági jellemzők maximumának fenntartása a legalacsonyabb munka- és anyagi ráfordítás mellett. Ezért az üzemeltetési technológiától függetlenül, a műszaki állomány kiemelkedő felkészültsége, szakmai elhivatottsága alapfeltétele egy hatékony, gazdaságos repülés kiszolgálásnak, a biztonság szem előtt tartása mellett.

A helikopterek üzembe állításakor ('60-as évek) – köszönhetően a kiemelkedő színvonalú szakmai képzésnek - nem jelentett problémát az új repüléskultúrára felkészíteni azt a műszaki állományt, akik a későbbiekben hosszú évekre meghatározó szereplői voltak egy eredményes üzemeltetési technológia fenntartásának. Az orosz gyártmányú helikopterekre meghatározott szigorú üzemeltetési előírások betartása és betartatása jellemezte a mindenkor repülőműszaki állományt. Ennek érdekében egy következetes szakképzést követően igen nagy hangsúlyt fektettek a szakmai fejlődésre és a szakismeret megtartására. Az osztályba soroló vizsgák biztosították, hogy a műszaki kiszolgálás ne váljon sablonossá, hiszen ezeken nem csak a gyakorlati, hanem az elméleti szaktudásról is számot kellett adni. A rendelkezésre álló repülőtechnikák üzemeltetése<sup>7</sup> és üzemeltetése<sup>8</sup> során kiemelten fontos volt az egyes rendszerek működésének a teljes körű ismerete. A hiba behatárolása és javítása ezen ismeretek nélkül nem volt lehetséges. Természetesen a szakmai tapasztalat nagymértékben segítette a minden napi munkát, de az elméleti szakismeret szintén elengedhetetlen volt.

Sajnálatos módon, az elmúlt években történt változások eredményeként elsősorban a repülőműszaki oktatói és előjárói állomány létszáma csökkent jelentős mértékben. Természetesen azt mindenki elfogadta, hogy a nagymértékű fegyverrendszer kivonásoknak, a repülőcsapatok megszüntetésének és összevonásának eredményeként csökkent a szükséges repülőműszaki állomány létszáma. Ez az oktatási rendszerben jól nyomon követhető volt, hiszen a repülőműszaki mérnök képzés az egykori önálló főiskola többszöri átalakítását követően, jelenleg a Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Repülő Intézetben belül, míg az altiszti állomány felkészítése a MH Altiszti Akadémia, Repülő Altiszti Oktatási Osztályon valósul meg. Szerencsére - az oktatók létszámának jelentős mértékű csökkenése ellenére - az oktatás színvonala lényegesen nem változott. Ami viszont sajnálatos tény, hogy a szakmai órák száma jelentős mértékben lecsökkent, úgy a tiszti, mint az altiszti hallgatók tekintetében. Mindezt csak úgy lehet kompenzálni, hogy a frissen avatott tisztek és altisztek szakmai ismeretének bővítésére a katonai szervezeteknek kell nagyobb hangsúlyt fektetni. Ezt a felkészítést a jelenleg alkalmazott üzemeltetési technológia elősegíti, hiszen a hiba feltárás és annak elhárítása elsősorban a személyi állomány szakmai, gyakorlati felkészültségét veszi igénybe. Ennek a kiforrott üzemeltetési tapasztalatnak köszönhetően a pályakezdő állomány szakmai felkészítése alapvetően biztosított, habár a korábbi évekhez képest több időt vesz igénybe.

Az elmúlt években többször felmerült a kérdés, hogy szükségünk van-e repülőműszaki képzésre. Egyes érvek szerint elsősorban vezetőkre van szükség és a speciális szakismeretekkel rendelkező állományt a civil életből felvéve, átképzéseket követően kiválóan tudjuk alkalmazni. A Gripen üzemeltetés elmúlt 10 éve jól példázza, hogy az új típusú technikai eszközök is igénylik az alapos szakmai ismeretek meglétét, nem beszélve a kötött üzemidejű orosz repülőtechnikák által megkövetelt szigorú technológia fegyelemről. Ezt csak abban az esetben biztosítható, ha a kezdetektől fogva – ismerve a végcél – egy tematikus tananyag segítségével, megfelelő tanóra szám biztosítása mellett készítjük fel a jövő repülőműszaki állományát.

---

<sup>7</sup> Üzemeltetés: a repülő eszköz létezési formáinak összessége, minden olyan tevékenységet beleértve, amelyet ebben a létezési formában végeznek az előállítást követően az eszközzel (azaz a repülő eszköz rendszerével, berendezéseivel a gyártás és a kiselejtezés között történtek összessége) [13][14].

<sup>8</sup> Üzemeltetés: az üzemeltetett (használt, alkalmazott) haditechnikai eszközök üzemképes állapotban tartására és adott feladatra, alkalmazhatóságának növelésére irányuló tevékenységek összessége, Hadtudományi lexikon;

Az oktatási rendszerben tapasztalható nehézségekhez képest sokkal nagyobb problémát jelenthet a szakmai irányítást végző repülőműszaki állomány létszáma. Jelenleg a Magyar Honvédség stratégiai szintjén (Honvéd Vezérkar Logisztikai Csoportfőnökség, mint a légi járművek fenntartója) 4 fő foglalkozik repülőműszaki kérdésekkel, míg az MH hadműveleti szintjén (MH Összhaderőnemi Parancsnokság, Üzembentartási és Ellátási Főnökség, mint a légi járművek üzembentartója) 3 fő lát el hasonló feladatokat. Egy új fegyverrendszer bevezetése igen összetett feladat, mely folyamatos irányítást és felügyeletet igényel, – elsősorban az üzembentartó szintjén - hiszen egy alapos előkészítő munka ellenére is felmerülhetnek a kezdeti fázisban olyan előre nem látott feladatok, amelyekre azonnal reagálni kell. Nem beszélve azokról az előjárói intézkedésekről, szabályozókról, amelyeket ki kell dolgozni az adott fegyverrendszer hazai viszonyok közötti üzemeltetése érdekében. Mindezen feladatok tervezésére szervezésére – mint vezető – a HVK Logisztikai Csoportfőnökség kiemelt logisztikai főtisztját lehet kijelölni.

A JAS-39 Gripen harcászati repülőgép rendszerbe állításakor (2006.) még működött a MH Repülőműszaki Szolgálat Főnöksége, valamint a MH Légierő Parancsnokság, Logisztikai Főnökség, Repülőműszaki Részlege. Ezen két szervezeti elem elkötelezett repülőműszaki állományának köszönhetően egy IV. generációs harcászati repülőgép üzemeltetési stratégiáját eredményesen lehetett integrálni a hazai rendszerbe. A fentiek alapján a jelenlegi repülőműszaki állományra, különösen a vezetőre jelentős feladat fog hárulni a beszerzés megindításától egészen a rendszerbe állítás befejezéséig.

Egy új helikopter típus hazai rendszerbe történő beillesztése esetén kérdésként merülhet fel, hogy a rendelkezésre álló repülőműszaki állomány milyen felkészültséggel rendelkezik, annak érdekében, hogy lehetőség szerint az átállás minél eredményesebben megtörténhessen.

Az elmúlt időszakban tapasztalható tendenciák – a rendelkezésre álló géplétszám, hadrafoghatósági mutatók – ellenére, az elkötelezett parancsnoki munkának (az alegység parancsnoktól a bázis parancsnokig) és a tervezett személyügyi tevékenységnek köszönhetően az MH 86. Szolnok Helikopter Bázis repülőműszaki állománya jó alapot biztosít egy új típus rendszeresítésére. A Repülőműszaki zászlóalj repülőműszaki szakállományának jelenlegi feltöltöttsége 85 %-os, amely a Magyar Honvédség egyes katonai szervezeteinek alegységeihez, de akár a MH 86. Szolnok Helikopter Bázis alegységeihez viszonyítva is kifejezetten jónak mondható. A kiképzettséget jól jellemzi, hogy az állomány 5%-a felsőfokú, 41%- középfokú, 36%-a alacsony fokú angol nyelvvizsgával rendelkezik és mindössze csak 18%-a vár beiskolázásra, de az ő felkészítésük is tervezett. Mindezek mellett az érintettek több alkalommal műszaki angol nyelvtanfolyamon vettek részt. Ez azért is nagyon fontos, mert új típus beszerzése esetén, a teljes dokumentáció angol nyelven lesz elérhető.

A szakmai felkészültséget leginkább az alábbi táblázatokban feltüntetett adatok jellemzik.

	mester fokozat	I. osztály	II. osztály	III. osztály	fokozat nélküli
SH szakág	15	--	--	2	--
RTB szakág	5	1	--	--	--
EMO szakág	5	--	--	--	1
FE szakág	3	1	--	1	1
KLGS GK szakág	1	--	--	--	--

1. táblázat A tiszti állomány osztályos fokozatai, forrás: MH 86. SZHB adatbázis 2017.03.13.

	mester fokozat	I. osztály	II. osztály	III. osztály	fokozat nélküli
SH szakág	43	6	5	4	3
RTB szakág	7	1	1	--	1
EMO szakág	17	1	--	3	5
FE szakág	11	2	--	1	--
KLGS GK szakág	6	6	3	2	4

2. táblázat Az altiszti állomány osztályos fokozatai, forrás: MH 86. SZHB adatbázis 2017.03.13.

A fenti táblázatok alapján egyértelműen megállapítható, hogy az állomány jelentős része kimagasló (mester fokozat) szakmai felkészültséggel rendelkezik, amely első sorban a következetes felkészülésnek a rendszeres számon kérésnek és az elhivatottságnak köszönhető. Az éves repülésbiztonsági konferenciák alkalmával mindig kiemelésre kerül, hogy a repülőműszaki állomány által elkövetett technológiai fegyvelemsértés miatt repülőesemény nem következett be.

Összességében kijelenthető, hogy a helikopter képesség fejlesztéséhez szükséges, szakmailag jól felkészült repülőműszaki tisztek és altisztek rendelkezésre állnak. Ezzel szemben a szakmai irányítások szintjén (HM HVK<sup>9</sup>, MH ÖHP<sup>10</sup>) a rendelkezésre álló szakállomány létszámát nem tartom elegendőnek. Az átmeneti időszakban jelentkező kettős üzemeltetési rendszer irányítására, továbbá az új típushoz kötődő okmányrendszerek kidolgozására és átdolgozására, valamint a hatékony előjárói ellenőrzések eredményes végrehajtására a korábban már említett repülőműszaki létszám nem elegendő. Mindezek mellett szükségesnek tartom a tisztai és az altiszti hallgatók szakmai képzéséhez kötődő programok áttekintését és átdolgozását annak érdekében, hogy szakmailag jól felkészített repülőműszaki állomány álljon rendelkezésre. Ugyanilyen fontosnak tartom a már megkezdett nyelvi felkészítés folytatását, egyre inkább előtérbe helyezve a műszaki szaknyelv oktatását.

### A műszaki karbantartás és javítás programja

A műszaki karbantartás és javítás programja alatt mindazon tevékenységek összességét értjük, amelyek magukba foglalják a repülőeszköz üzemeltetéséhez, üzemeltetéséhez és annak irányításához, felügyeletéhez és ellenőrzéséhez köthető munkafolyamatokat. Ezek összességét üzemeltetési stratégiának nevezzük. Ez az előírásrendszer teszi lehetővé a műszaki üzemeltetés folyamatának és ezen keresztül a repülőeszköz, mint az üzemeltetés tárgya üzemállapot-változási folyamatának olyan irányítását, amelyben üzemképessége<sup>11</sup>, megbízhatósága, repülési biztonsága és harckészsége (harcképesség)<sup>12</sup> az előírt szinten marad.

Minden rendszeresített repülőeszköz különböző alkatrészeit, berendezéseit, szerkezeti elemeit és ezáltal magát a repülőeszközt is az alábbiakban felsorolt módszerek valamelyikével lehet üzemeltetni:

- üzemeltetés a meghibásodások bekövetkezéséig;
- kötött üzemidő (hard time) szerint;

<sup>9</sup> HM HVK: Honvédelmi Minisztérium Honvéd Vezérkar;

<sup>10</sup> MH ÖHP: Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság;

<sup>11</sup> Üzemképes: az olyan repülőeszköz, melynek műszaki és repüléstechnikai adatai, műszaki üzemidő tartalékai megfelelnek az előírt normáknak, kijavították az összes meghibásodást, az adott típusra érvényes technológia szerint végrehajtották az érvényes munkákat és a soron következő előkészítéseket.

<sup>12</sup> Harckész: az olyan üzemképes repülőeszköz, amely fel van töltve a kitűzött harc feladat végrehajtásához szükséges fegyverzeti eszközökkel és más anyagokkal, valamint végrehajtották a felszállásra történő előkészítést.

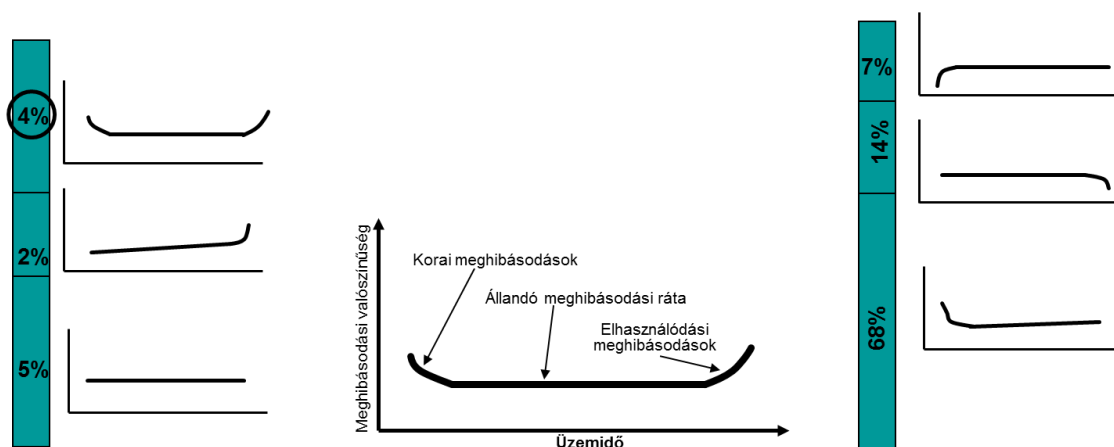
- megbízhatósági szint (condition monitoring) szerint;
- műszaki állapot (on condition) szerint, melynek az ellenőrzéséhez szükséges műszaki jellemzők folyamatosan és/vagy szakaszosan mérhetők.

A konkrét üzemeltetési módszer kiválasztása az üzemeltetési rendszer fejlettségének, technológizáltságának, az üzemeltetők felkészültségének (személyi és tárgyi), valamint az adott repülőeszköz korszerűségének függvénye.

### A jelenlegi, hazai üzemeltetési rendszer

A hazai helikopterek üzemeltetése kötött üzemidő szerint, egy tervszerű megelőző karbantartás alapján történik, amelynek eszköz, javító- és karbantartóanyag, valamint humánerőforrás igénye jelentős, ezáltal igen költséges. Ennél az üzemeltetési módszernél nem vizsgáljuk, hogy az adott berendezés, alkatrész, kenőanyag esetleg biztosítja-e az előírt paramétereket, visszaépíthető-e, azaz rendelkezik-e az előírt műszaki követelményekkel. Az előírt üzemidő (repült idő, ciklus és/vagy naptári idő) ledolgozását követően a szigorúan meghatározott technológiának (üzemeltetési stratégiának) megfelelően hajtjuk végre az esedékes műszaki munkákat.

Az egyes alkatrészek üzemidejének meghatározása nem könnyű feladat, mint ahogyan azt a 4. ábra is mutatja. Statisztikailag igazolt, hogy az azonos alkatrészek csak mintegy 4%-a mutat teljesen hasonló meghibásodásokat, a maradék 96% pedig jelentősen eltér.



4. ábra A meghibásodások jellege [15]

Mindezt figyelembe véve – a repülésbiztonság magas szinten tartása érdekében – az egyes alkatrészekre megadott üzemidő jelentős tartalékokkal bírhat, de a technológiai előírások miatt ezeket az alkatrészeket a ledolgozott üzemidőt követően kicseréljük. Ennek köszönhetően az alábbi nehézségekkel kell szembe nézni:

- a repülő eszközök repüléshez történő előkészítése, az időszakos és javítási munkák mennyisége megnövekszik;
- a korlátozott üzemidőkkel rendelkező („kiemelt”) berendezések nagy száma;
- feleslegesen nagy állásidők, a repülőgépek javítása során;
- a tényleges üzemeltetési feltételektől függően, igen nagy elvesztegetett üzemidő tartalékok maradnak az egyes, illetőleg az azonos típusú, különböző modifikációjú repülőgépekben;



- a nem megfelelő üzemképességi szint nem csak a „kiemelt” berendezések esetleges hiánya miatt lehetséges, hanem a repülőgép rendszereiből, ellenőrzésre ki- és beépített berendezések szerelési munkálatai jelentősen megnövelik a meghibásodások valószínűségét;
- repülőtechnika fejlődésével, modernizációjával az üzemeltetési költségek rohamosan és aránytalanul megnövekednek.

A fentiekben említett nehézségek a jelenlegi feltételek mellett hatványozottan érezhetők. A nem megfelelő alkatrészellátás miatt évekkel ezelőtt megkezdődött a „műszaki kannibalizmus”, amely jelentősen megnövelte a javításokra fordított költségeket és nagymértékben megnövelte az egyes berendezések meghibásodási valószínűségét, a felesleges megbontások miatt. A tervszerű megelőző karbantartás, mint üzemeltetési módszer további hátránya a jelentős humán erőforrás igény. Egy repülés kiszolgálásához bázis repülőtéren 9 fő repülőműszaki szakember összehangolt munkájára van szükség, ellenben egy modernebb repülő eszközzel, ahol ezt a munkát általában 2 fő látja el. Az időszakos ellenőrzések, földarab cserék, kalibrálások végrehajtása érdekében egy igen nagyszámú javító állományt kell fenntartani. Megállapítható, hogy a hazánkban jelenleg rendszeresített orosz gyártmányú helikopterek üzemeltetési módszere elavult, csak jelentős költségráfordítások mellett biztosítható a hadrafoghatóságuk. Még egy modernizált változat esetén is meg kell fontolni, hogy ilyen formában célszerű e a XXI. században helikoptereket működtetni, hiszen a tervszerű megelőző karbantartás hátrányait továbbra sem tudnánk kiküszöbölni a gyártó előírásai miatt.

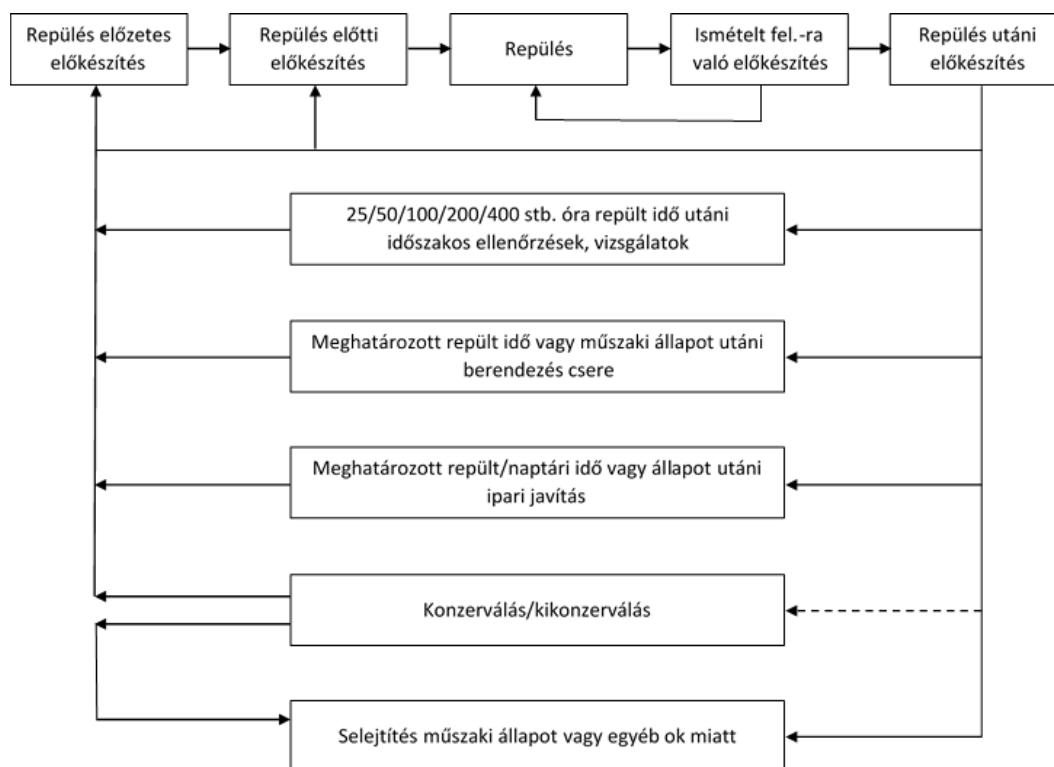
### **Korszerű helikoptereknél alkalmazott üzemeltetési eljárások**

Az üzemeltetés során a repülőműszaki állomány az 5. ábrán bemutatott munkafolyamatokat hajtja végre az üzemeltetési stratégiától függetlenül. Az üzemeltetési stratégia az ellenőrzések tartalma, mélysége és periodicitása alapján tesz különbséget az egyes géptípusok között. Ezek azok a folyamatok, amelyekkel egy repülőeszköz üzemeltetési hatékonyságát alapvetően lehet befolyásolni.

A műszaki ismérvek azonosítása során, fontos szempontként jelöltem meg a helikopterek üzemeltethetőségét, ezen belül is a technológizáltságot, a diagnosztizálhatóságot és a javíthatóságot. A technológizáltság a helikopter azon tulajdonságainak összessége, amelyek lehetővé teszik, hogy a műszaki karbantartási és javítási munkák valamennyi fajtája a leggazdaságosabb technológiai eljárások alkalmazásával legyen elvégezhető. Gazdaságossági, hadrafoghatósági és repülésbiztonsági szempontból hasonlóan fontos jellemző a diagnosztizálhatóság, mely az üzemeltetés tárgya (repülő eszköz) azon tulajdonságainak összessége, amelyek lehetővé teszik az egyes műszaki paraméterek megfelelő pontossággal történő mérése esetén az üzemállapot egyértelmű meghatározását. Végül, a helikopterek azon tulajdonságát, hogy működőképességük helyreállítható, – vagyis meghibásodásaiknak, sérüléseiknek keletkezési okai megelőzhetők és feltárhatók, valamint következményeik javítással és műszaki karbantartással elháríthatók – javíthatóságnak nevezzük.

Ezen tulajdonságok (diagnosztizálhatóság, javíthatóság) kialakítása döntően a tervezés és a gyártás folyamán történik, amelyekre a megfelelően meghatározott üzemeltetési rendszer és stratégia is hatást gyakorol. Úgy a gyártónak, mint az üzemeltető szervezetnek az a célja, hogy a helikopter a mai kor követelményeinek megfelelően a lehető legnagyobb hatékonysággal legyen alkalmazható, ezért a helikopterek összehasonlítása során nagy jelentőséget kell tulajdonítani a meghatározó jelentőségű műszaki ismérveknek.

A nyugati és orosz eredetű légi járműveken az 50-es évek kezdetétől – számos egybeesés mellett – jól megfigyelhető a helyenként eltérő tervezői koncepció, valamint a technikai fejlettségben mutatkozó eltérés. A különbség azonban még markánsabban jelentkezett/jelentkezik az alkalmazott üzemeltetési stratégiák, illetve eljárások területén a nyugat javára. Ennek egyik meghatározó oka lehetett, hogy kiemelt fontosságúnak tekintették a gazdaságosság/hatékonyság optimális viszonyának kialakítását. Az üzemeltetés elméleti és gyakorlati kutatásainak központja az USA volt.



5. ábra A repülőműszaki biztosítás folyamata [4]

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, hogy azonos típusú és azonos üzemidőt ledolgozott repülőeszközök esetében is, a különböző üzemeltetési és üzemben tartási tényezők miatt, a vizsgált repülőeszközök jelentősen különböző technikai állapotban voltak. Ebből kiindulva, új megközelítések, és módszerek alapján kellett megállapítani az időszakos és javítási munkák mélységét, mennyiségét és periodicitását is. Egy ilyen új és jövőbemutató módszer a ténylegesen állapotszerinti üzemeltetés.

Az állapotszerinti üzemeltetés lényege, hogy a repülőtechnika funkcionális rendszerei elemeinek üzemeltetése üzemidők meghatározása nélkül történik úgy, hogy a rendszereket alkotó elemekben, berendezésekben rejlő üzemidő tartalékokat, a lehetőségeket is figyelembe véve, teljesen kinyerjük. Ez azt jelenti, hogy a gyártó – az üzemben tartók, üzemeltetők tapasztalatai alapján is – konkrét üzemidőket nem határoz meg, csak – mint számítási alap – életciklus-üzemidőben gondolkodik [13]. Mindebből következően, a hagyományos értelemben vett helyreállító és nagyjavító munkálatok nem kötött ciklusok szerint történnek. Gyakorlatilag, az állapotszerinti üzemeltetés keretében, a technikai kiszolgálás és az időszakos vizsga során eddig kötelezően elvégzett munkák többségét ma már csak szükség esetén kell elvégezni, a repülőtechnika sárkány szerkezetének, rendszereinek és berendezéseinek ellenőrzését követően.

Az állapotszerinti üzemeltetés lehetséges stratégiái:

- a rendszerek és elemei, berendezései paramétereinek ellenőrzése;
- a rendszerek és elemei, berendezései megbízhatósági szintjének ellenőrzése.

### *A rendszerek és elemei, berendezései műszaki jellemzőinek ellenőrzése*

Ebben az esetben, a korábban megadott, vagy az időszakos vizsgák során elvégzett mérések eredményei alapján meghatározott értékeket, összehasonlítják az előírt periodicitással végrehajtott ellenőrzések eredményeivel. Az elemzések alapján meghatározható a rendszer elemeinek állapota, és előre jelezhető a repülőeszköz és rendszereinek, a következő ellenőrzésig történő működőképessége is. Abban az esetben, ha a mért paraméterek értékei megközelítik a határértékeket – azaz a repülőeszköz adott rendszere meghibásodás előtt van – akkor szabályzás szükséges, vagy ki kell cserélni a nem megfelelően működő elemet, alkatrészt. Ez azt jelenti, hogy a munkálatokat kötelező végrehajtani a berendezések meghibásodás közeli állapotában.

A rendszer alapvetően a mérési eredmények alapján, azaz a repülőeszköz technikai állapota szerint határoz a további üzemeltethetőségről, cseréről, vagy javíthatóságról, így ez egy „*meghibásodást közvetlenül megelőző állapotszerinti üzemeltetési elv*”.

### *A rendszerek és elemei, berendezései megbízhatósági szintjének ellenőrzése*

Ebben az esetben a rendszert, vagy elemeit, a repülés biztonságát még nem veszélyeztető meghibásodásig üzemeltetjük, majd döntést kell hozni a további működtetéséről, vagy a berendezés kicseréléséről. A rendszerek és berendezések üzemképességét a fedélzeti adatrögzítők és ellenőrző-berendezések adatai (on-board), valamint a földi mérő- és adatkiértékelő eszközök információi alapján (on-ground) döntjük el. Az utóbbi méréseket, vizsgálatokat a repülőtechnika operatív előkészítései, illetőleg a soros technikai kiszolgálások során hajtjuk végre.

Ez a módszer csak akkor lehet igazán sikeres, ha a repülőtechnika, vagy rendszerei leggyakoribb sérülései, vagy meghibásodásai a helyes tervezés következtében nem veszélyeztetik a repülés biztonságát jelentős mértékben. Azaz a légi jármű egyik elemének (berendezésének) nem megfelelő működése nem okvetlenül kell, hogy előidézzon egy teljes leállást, és/vagy meghibásodást.

Ezen kívül olyan ellenőrző és visszajelző berendezésekkel kell felszerelni a repülőeszközöket, amelyek minden olyan meghibásodást, vagy változást jeleznek, amelyek előbb, vagy utóbb a fő- és tartalékrendszer egyidejű meghibásodásához vezethet. Ez a módszer egy „*meghibásodásig történő üzemeltetési elv*”.

Természetesen a fentiekben vázolt két technikai kiszolgálási és javítási stratégia nem zárhatja ki, hogy bizonyos fedélzeti rendszerek egyes elemeit, berendezéseit, melyek nincsenek megkettőzve (tartalékuk, helyettesítőjük nincs), tényleges technikai állapotuk nehezen értékelhető, de közvetlen ráhatásuk van a repülés biztonságára, üzemidő-stratégia szerint üzemeltessük. Az üzemeltetési és javítás stratégia keretében, az üzemidejüket ledolgozott elemek, berendezések cseréje terv szerint, a technikai kiszolgálások, vagy helyreállító javítások idején történik, a repülőszerkezet állapotfelmérése után.

Amint látható, a korszerű helikopterek esetében már kifejezetten csak állapotszerinti üzemeltetést alkalmazunk. Egy ilyen „felhasználóbarát” rendszerre történő átállás nem jelenthet különösebb gondot a repülőműszaki állománynak, hiszen az alkalmazott módszerek nagymértékben segítik

munkájukat, viszont speciális felkészítést igényel. A helikopter közvetlen kiszolgálásához köthető műszaki munkák végrehajtása során, - amely megfelel az úgynevezett „piros vonal”-i kiszolgálásnak - megszűnnek a klasszikus szakági struktúrákra (Sárkány-hajtómű, Rádiótechnikai és lokátor berendezések, Elektromos, Műszer és Oxigén berendezések, Fegyver rendszerek) specializálódott szakemberek igénye. Ezek helyett olyan jól felkészült technikusokra van szükség, akik képesek a teljes sárkány-hajtómű és avionikai rendszerek átfogó 'O', korlátokkal 'T'-level szintű üzemeltetésére. Ennek érdekében a jelenlegi képzési rendszert ismételten át kell tekinteni és törekedni kell a minél alaposabb szakmai felkészítésre mind a tiszti és altiszti állomány tekintetében.

Annak ellenére, hogy a Magyar Honvédségben a JAS-39 Gripennek köszönhetően már alkalmazzuk az állapotszerinti üzemeltetést, a korszerű helikopterek megjelenése miatt várhatóan szükségessé válik az alap dokumentumok teljeskörű aktualizálása. Remélhetőleg ez hamarabb bekövetkezik, mint a Gripenek esetében. 2006 óta rendelkezünk IV. generációs harcászati repülőgépekkel és a repülőműszakiak „bibliáját” (Utasítás a repülőcsapatok mérnök-műszaki szolgálata részére, Re/664) csak 2015-ben módosítottuk az új üzemeltetési technológiának megfelelően.

Egy megfontoltan felépített üzemeltetési stratégia és a megfelelő mélységben kidolgozott dokumentációk, szabályozók mellett kiemelt fontossággal bír a hatékony karbantartó- és javítóanyag ellátás megszervezése. Annak ellenére, hogy jelenleg a logisztikai ellátás központosítása zajlik, a Magyar Honvédségen belül kialakításra tervezett egy 10 000 m<sup>2</sup> alapterületű Központi Raktár, a helikopter alkatrészek esetében a több lépcsős ellátási rendszert (központi raktár, majd alakulat raktár) nem tartom szerencsésnek, mivel az állapotszerinti üzemeltetés nagyfokú rugalmasságot igényel az ellátás területén is. Ebben az esetben csak minimális szinten lehet előre tervezni a szükséges alkatrész igényt, hiszen az egységek, berendezések állapota határozza meg a csere időpontját. Az ellátás tekintetében az a legszerencsésebb, ha a megrendelt alkatrész közvetlenül az alakulathoz érkezik meg, ott kerül bevételezésre és azonnal kiadásra a javító állománynak, ezáltal lerövidítve a szállítási időt és elősegítve a javítás, karbantartás hatékonyságát. Ennek érdekében az alakulatnál ki kell alakítani egy minden igényt kielégítő, megfelelő alapterületű és informatikai háttérrel felszerelt raktárt, ahol megtörténhet a szükséges karbantartó anyagok és a tapasztalati adatok alapján kialakított minimális javító készletek tárolása. Természetesen a központi nyilvántartás biztosítása érdekében az információ áramlás elengedhetetlen. Ezt a folyamatot nagymértékben elősegítheti az Alap Logisztikai Alkalmazás Projekt (ALAP<sup>13</sup>), amelynek célja az eszközök és készletek tárca szinten integrált és naprakész nyilvántartása, a központi tároló helyi nyilvántartás biztosítása, az eszköz és a meglévő szakági szigetszerű nyilvántartó rendszerek valamint az IK32 programok kiváltása, továbbá a szükséges vezetői információk biztosítása. A projektet tervezetten 2018-ban vezetik be.

Összességében megállapítható, hogy napjainkban gazdaságos és hatékony üzemeltetésről csak akkor beszélhetünk, ha olyan helikoptereket szerzünk be, amelyek - a kor színvonalán - állapotszerinti üzemeltethetőek.

---

<sup>13</sup> ALAP: A 78/2015 HM KÁT- HVKF együttes intézkedésben elrendeltek szerint, a kijelölt HM/MH szakmai szervezetek együttműködésével megvalósuló, jelenleg is folyamatban lévő feladat.

## **A műszaki üzemeltetés és karbantartás eszközei és objektumai**

Azt gondolhatnánk, hogy egy jól kiválasztott helikopter típusal/típusokkal, jól felkészített hajózó- és műszaki állománnyal, valamint egy jól megválasztott üzemeltetési stratégiával sikeresen kialakítottunk egy megfelelő alapokra helyezett helikopter képességet. Az üzemeltetéshez szükséges berendezésekre, szerszámokra és a kiszolgáláshoz szükséges infrastruktúrára is hangsúlyt kell fektetni, mivel ezek az eszközök és objektumok ugyan olyan fontos részei a komplex rendszernek, mint az üzemeltetés és karbantartás tárgya, személyi állománya és annak programja. Egy rendszer alkalmazhatóságát a leggyengébb láncszem, a legszűkebb keresztmetszet határozza meg, ezért már a helikopterek kiválasztása során megfelelő súlyozással figyelembe kell venni ezeket a szempontokat is.

### *A műszaki üzemeltetés és karbantartás eszközei*

Az üzemeltetéshez, üzemben tartáshoz szükséges szerszámok, berendezések, speciális eszközök tekintetében jó helyzetben vagyunk, hiszen többnyire a gyártó cég ezen eszközök szállítását beépíti az ajánlattételbe és együtt kezeli a megvásárlásra felajánlott helikopterekkel, vagy ajánlásokat fogalmaz meg a lehetséges beszerzési változatokra. A nyugati repülőeszközök esetében igen gyakori az angolszász szabvány, amely azt jelenti, hogy a teljes szerszám- és ellenőrző berendezés készletet le kell cserélni, amely jelentős mértékben megnövelhetik a költségeket. A rendszer üzemeltetéséhez szükséges, de a gyár által nem biztosított - ajánlásként szereplő - eszközök megvásárlása előtt célszerű felvenni a kapcsolatot olyan bázisokkal, ahol a beszerzésre tervezett helikoptereket már régebb óta üzemeltetik és az ottani tapasztalatok felhasználásával javasolt kiválasztani a számunkra legkedvezőbb változatokat.

### *A műszaki üzemeltetés és karbantartás objektumai*

Minden új beszerzésű repülőtechnika rendszerbe állítása az üzemeltetés közvetlen költségein kívül jelentős közvetett kiadásokat is szükségessé tesz. Ezek sorába tartozhatnak a tárolásra, javításra szolgáló épületek, az állóhelyek, a guruló utak, a felszállópálya, a repülésirányítási és fénytechnikai eszközök. Ezeket a szempontokat ugyanúgy mérlegelni kell a beszerzés során, mint az előzőekben már bemutatott jellemzőket (harcászati, műszaki, gazdaságossági adatokat), hiszen az infrastrukturális kiadások jelentős költségeket tehetnek ki. Erre szintén jó példa a JAS-39 Gripen rendszerbe állításához kötődő – az elmúlt 10 évben felmerült - infrastrukturális igények sorozata, amelyek jelentős része a beszerzéskor nem került beazonosításra. Szerencsére ezeket az okmányokat csak elő kell venni és az abban foglaltak figyelembevételével („mankóként”) kell kialakítani az igényeket, természetesen a szolnoki helikopter bázis sajátosságait szem előtt tartva.

A beszerzési eljárás során az infrastrukturális beruházások tekintetében az alábbi szempontok figyelembe vételére teszek javaslatot:

- ➔ a repülőtér fizikai- és technikai őrzésvédelmi rendszere (kerítés, beléptető kapuk, kamera rendszer stb.);
- ➔ felszálló mező, guruló utak, állóhelyek minősége;

- navigációs, leszállító és hírközlő berendezések (VOR<sup>14</sup>, ILS<sup>15</sup>, DME<sup>16</sup>, NDB<sup>17</sup> berendezések);
- fénytechnikai rendszerek;
- javító hangár, műhely szükséglet;
- a javítás, karbantartás feltételei (próbadok, speciális eszközök);
- a helikopter tárolására vonatkozó előírások (hangár, fedezék, szabad ég alatt állóhelyen);
- titkosító berendezések miatti kötöttségek (fizikai védelem előírásai);
- fegyverrendszer bevizsgálására szolgáló helyiség kialakítása/átalakítása (Egyesített Műszaki Állomás);
- kiképzést támogató eszközök, berendezések (szimulátor) elhelyezésére vonatkozó követelmények;
- kiszolgáló eszközök tárolásához szükséges létesítmények (tűzoltó szertár);
- javító készletek, fődarabok tárolásához szükséges létesítmények.

A légi járművek gazdaságos és hatékony üzemeltetése egy igen komplex rendszeren keresztül valósulhat meg, amelyben maga a légi jármű, már önmagában is egy bonyolult alrendszert alkot. Ahhoz, hogy egy ilyen „képességet” kialakítsunk, átfogó elemzésre van szükség, fel kell tárni a szűk keresztmetszeteket és lehetőségként minimalizálni kell a plusz kiadásokat. A katonai repülés üzemeltetése és ezen belül annak tárgya (légi jármű), a repülőműszaki állomány, az üzemeltetési program és a szükséges eszközök és objektumok csak abban az esetben biztosítják a kívánt célok elérését, ha a képesség kialakításakor teljes mértékben vizsgáljuk azokat a szempontokat, amelyek döntő fontossággal bírnak. Ebben a fejezetben arra törekedtem, hogy a legfontosabb kérdéseket megfogalmazzam, amelyekre a beszerzési eljárás során kiemelt figyelmet kell fordítani.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Elemelve a katonai repülés üzemeltetési rendszerét, a hazai helikopter képesség hatékonyságának és gazdaságosságának javítása érdekében az alábbi javaslatokat fogalmaztam meg:

- számításba kell venni, a lehetséges helikopter kategóriákat (szállító, harci, könnyű helikopter);
- el kell dönteni, hogy az új típust (típusokat) lízing, vagy vásárlás keretében tervezzük beszerezni;
- minimum 4-5 db Mi-17 szállító helikopter ipari nagyjavítását végre kell hajtani;
- a beszerzést megelőzően – a megfelelően alkalmazott matematikai módszerrel - el kell végezni a gyártók által ajánlott helikopterek komplex összehasonlítását;
- törekedni kell a meglévő repülő műszaki szakállomány megtartására;
- folytatni kell az idegennyelvi képzést, kiemelten annak szakmai tartalmát;
- a szakmai képzéshez (tiszt, altiszt képzés) kötődő programokat felül kell vizsgálni;
- meg kell erősíteni a fenntartásért (HM VKF) és az üzemben tartásért (MH ÖHP) felelős előljáró szervezetek szakállományát;

---

<sup>14</sup> VOR: VHF Omni Directional Radio Range, VHF kisugárzó rádió irányadó;

<sup>15</sup> ILS: Instrument Landing System, Műszeres leszállító rendszer;

<sup>16</sup> DME: Distance Measuring Equipment, Távolságmérő berendezés;

<sup>17</sup> NDB: Non Directional Beacon, Nem irányított (rádió) jeladó;

- a szükséges dokumentációkat ki kell dolgozni, különösen nagy hangsúlyt kell fektetni az „Utastás a repülőcsapatok mérnök-műszaki szolgálata részére, Re/664” módosítására az üzemeltetési stratégiának megfelelően;
- ki kell alakítani egy hatékony karbantartó- és javítóanyag ellátási rendszert;
- ki kell választani a számunkra legkedvezőbb - az üzemeltetéshez szükséges - eszközök, berendezések, gépjárművek összetételét;
- a beszerzési eljárás során – figyelembe véve a szóba jöhető helikopter típusokat – fel kell mérni az üzemeltetés érdekében szükséges infrastrukturális beruházások költségeit;
- a JAS 39 EBS HU könnyű vadászbombázó repülőgép rendszerbe állítása során szerzett tapasztalatokat fel kell dolgozni, a plusz igényeket, a dokumentációkat át kell tekinteni és a lehetőségek függvényében azokat célszerű figyelembe venni a helikopter képesség kialakítása során.

Napjaink döntései az elkövetkezendő 40–50 évre fogják meghatározni a helikopterekkel végrehajtható feladatokat, a hazai „helikopteres kultúrát”, ezért a helikopter képesség fejlesztéssel kapcsolatos kérdéseket már most célszerű figyelembe venni és elemezni a későbbi döntések előkészítése érdekében.

Tanulmányomban a helikopterek műszaki és üzemeltetési rendszeréhez kötődő kérdéseket elemeztem. Javaslataimmal, észrevételeimmel egy minél eredményesebb/hatékonyabb rendszer kialakítását kívántam elősegíteni.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] PETER R. MARCH: A repülés története A Wright fivérektől a Concorde-ig; Fordította: FAZEKAS ANDRÁS, Zrínyi Kiadó Bp. 2008. pp. 212.
- [2] AFS VOLUME III.: ACO FORCES STANDARDS VOLUME III.: A NATO erőkkel szemben megfogalmazott követelmények, 2005.;pp. 15-20.
- [3] DSC, SERES GYÖRGY: „FUTURE AVIATION TECHNOLOGIES” tudományos konferencián elhangzott előadás „A magyar légierő korszerűsítésének folyamata” 2002.;pp- 1-2.
- [4] ÓVÁRI GYULA: A Magyar Honvédség repülőeszközei típusváltásának és üzemeltetésének lehetőségei gazdaságossági-hatékonyági kritériumok valamint NATO csatlakozásunk figyelembevételével. A légierő fejlesztése TANULMÁNYGYŰJTEMÉNY Budapest, 1997. pp. 9-127.
- [5] POGÁCSÁS IMRE OKL. MK. EZREDES: A repülőeszközök mérnök-műszaki biztosításának és üzemeltetésének vizsgálata a fegyverzetváltással összefüggésben, NKE PhD értekezés 2012., pp. 22-27.
- [6] TURCSÁNYI K., KENDE GY., GYARMATI J.: Haditechnikai eszközök összehasonlításának korszerű módszerei és azok alkalmazása, Tanulmány, Honvédelmi Minisztérium, Oktatási és tudományszervező Főosztály, 2002. évi kutatási terv, Budapest, 2002. pp- 9-38.
- [7] KAVAS LÁSZLÓ OKL. MK. ALEZREDES: Harcászati repülőgépek kiválasztásának módszere gazdasági-hatékonyági mutatók alapján, kis létszámú haderő légierejének korszerűsítésére, ZMNE BJKMK, PhD értekezés, 2009. pp. 32-47.
- [8] KINDLER J., PAPP O.: Komplex rendszerek egyes összemérési szempontjai. A KIPA-eljárás alkalmazástechnikája, Kézirat, BME Továbbképző Intézete, Budapest, 1977. pp. 68-75.
- [9] OROSZ ZOLTÁN ALTÁBORNAGY: A Magyar Honvédség szállítórepülő- és helikopter-alegységek alkalmazási lehetőségei a NATO szövetségi rendszerben, Doktori (PhD) értekezés, 2011. pp. 106.
- [10] ÓVÁRI GYULA - VARGA BÉLA: A MI-8 típusú helikopterek üzemidő-hosszabbításának egy lehetséges, korszerű megoldása (A MOTOR SZICS elgondolása), Katonai Logisztika 2014/2. szám; pp. 11-31.
- [11] GÁL ZOLTÁN: A döntéshozatal alapjai, Veszprémi Vegyipari Egyetem, Vállalatgazdasági és Szervezési Intézet, egyetemi jegyzet, Veszprém, 1989.;
- [12] GYARMATI J.: Több szempontos döntéselmélet alkalmazása a haditechnikai eszközök összehasonlításában, Zrínyi Miklós Nemzet Védelmi Egyetem, PhD értekezés, Budapest, 2003.; pp. 18-32.
- [13] POKORÁDI LÁSZLÓ: Karbantartás elmélet, Elektronikus tansegédlet, Debrecen, 2002.; pp. 5-12.

- [14] ROHÁCS JÓZSEF, SIMON ISTVÁN: Repülőgépek és helikopterek üzemeltetési zsebkönyve, Budapest Műszaki Könyvkiadó, 1989.; pp. 25-35.
- [15] ÓVÁRI GYULA: Régi gondok új közelítésben: vadászrepülőgép beszerzés 2000 után HADTUDOMÁNY 1999/3-4, pp. 126-141. <http://www.zmne.hu/kulso/mhht/hadtudomany/1999/ht-1999-34-14.html>
- [16] Szilvássy László: A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben, (Tanulmány a szerző ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskolában megvédett doktori (PhD) értekezésének főbb eredményeit mutatja be). MTA DAB Műszaki Szakbizottsága, Elektronikus Műszaki Füzetek X. Debrecen, 2011., ISBN 978-963-7064-26-5; url: [http://store1.digitalcity.eu.com/store/clients/release/aaaabchf/doc/musz\\_fuz\\_10\\_2011.09.09-09.21.50.pdf](http://store1.digitalcity.eu.com/store/clients/release/aaaabchf/doc/musz_fuz_10_2011.09.09-09.21.50.pdf); url: [http://dr.szisilaci.hu/pub/2011-35\\_A\\_HH\\_fvrensz\\_mod\\_lehet\\_a\\_MH-ben.pdf](http://dr.szisilaci.hu/pub/2011-35_A_HH_fvrensz_mod_lehet_a_MH-ben.pdf)

---

### THE TECHNICAL AND OPERATIONAL MATTERS OF THE DEVELOPMENT OF THE HDF'S HELICOPTER CAPABILITY

*The Hungarian Defence Forces encounters old-new threats because of the continuous deterioration of the security environment in the region, and these threats need to be met. The changes that have taken place in recent years, especially the ones that have resulted from migration processes, shifted the focus from the earlier evolving of expedition capabilities towards protecting the country's sovereignty. With respect to the past few years the national helicopter capability, due to a number of international engagements, gained a significant amount of experience in crisis-management operations and it also experienced a purposeful development of some gears at a minimum level. In addition, limited resources resulted in obsolete conventional equipment and steadily deteriorated numbers in the strength of the forces. Because of the contemporary security challenges and the expectations of the alliance the development of the national helicopter capability is essential. The present decisions will determine the tasks performed by helicopters and the domestic „helicopter culture” over the next 40-50 years, so it is vital to take the technical and operational matters of the development of helicopter capability into account and analyse it in order to prepare for future decisions.*

**Keywords:** *worsening security situation, obsolete equipment, insufficient defense capabilities, development of the helicopter capability, military flight management system*

---

---

Nagy László alezredes  
törzsfőnök-helyettes  
MH. 86 Szolnok Helikopter Bázis  
lesliebig@freemail.hu  
orcid.org/0000-0002-7831-8639

---

LtCol. László Nagy  
deputy chief of staff  
HDF 86<sup>th</sup> Helicopter Base  
lesliebig@freemail.hu  
orcid.org/0000-0002-7831-8639

---



[http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017\\_2/2017-2-01-0370\\_Nagy\\_Laszlo.pdf](http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017_2/2017-2-01-0370_Nagy_Laszlo.pdf)