

Varga Béla¹

Katonai helikopterek múltja, jelene és jövője

A tervezők képzeletét a merevszárnyú repülőgépek fejlődésével párhuzamosan a forgószárnyas repülés lehetősége is megmozgatta. Bár négy évvel a Wright fivérek repülése után, 1907-ben felemelkedett az első helikopter is, még hosszú időnek kellett eltelnie az első gyakorlatban is használható helikopterek megszületéséig. Ennek fő oka az volt, hogy a helikopterrepülésre jellemző aszimmetrikus áramlási viszonyok, a forgószárny vezérlésének bonyolultsága és a reakciónyomaték kiegyensúlyozásának nehézségei sokáig megoldhatatlan feladatot jelentettek a tervezőknek. Az 1930-as években azonban az autogirókkal szerzett tervezési és repülési tapasztalatokkal egyre közelebb kerültek a helikopterrepülés gyakorlati problémáinak megoldásához. Az 1940-es években ezzel megkezdődhetett a repülés forgószárnyas korszaka, amit szélesebben követett nagyszámú megjelenésük és széles körben való alkalmazásuk mind a polgári, mind a katonai repülés területén. Ebben a cikkben ezt a folyamatot szeretném bemutatni. A téma nagysága miatt természetesen csak egy-egy szelet bemutatására, a jelentősebb mérföldkövekre kitérve.

Kulcsszavak: helikopter, légi szállítási feladat, tűzérzési megfigyelés, sebesültek mentése, kutató-mentő feladatok

Past, Present and Future of Military Helicopters

Parallel with the development of fixed-wing aircraft the designers were also inspired by the possibilities of rotary wing flying. Although four years after the Wright brothers rose into the air, the first helicopter also took off in 1907, but it still took a long time until the first practically usable helicopters were born. The main reason was that the asymmetric flow of the rotor system, the complexity of the helicopter control system, and the difficulty of the anti-torque system have long been an unsolvable task for designers. However, in the 1930s, with design and flight experience gained with autogyros, they came closer and closer to solving the practical problems of helicopter flight. In the 1940s the era of rotary wing flying has begun, which was rapidly followed by their large number of appearances and widespread use in both civil and military aviation. In this paper I would like to present, due to the size of the topic, only some important fractions of this process.

Keywords: helicopter, air transport, observation, medical evacuation, search and rescue

¹ Egyetemi docens, Nemzeti Közszerzői Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, e-mail: varga.bela@uni-nke.hu

1. Bevezetés

A II. világháború végén jelentek meg az első, katonai és polgári célra is már ténylegesen alkalmazható helikopterek. Bár a hadseregek vezetői azonnal felfigyeltek erre az új találmányra, rendkívül korlátozott hatótávolsága, sebessége, repülési magassága, terhelhetősége és vélt sebezhetősége miatt az első években nagy volt a bizalmatlanság is iránta. Jól kifejezi ezt egy magas rangú amerikai katonai szakértő 1940-es évek végéről származó kijelentése, miszerint a helyből felszállás képessége nem elegendő ahhoz, hogy a helikoptert mint harci eszközt tömegesen rendszerezítsék a hadseregben. Ehhez képest 1957-ben már több mint 7000 helikopter szolgált az Amerikai Egyesült Államok hadseregében.² További tíz év múlva alkalmazásuk tömegessé vált a vietnámi háború idején. Ma pedig egy korszerű hadsereg légierije elképzelhetetlen, a kor kívánalmainak megfelelő harci és szállító helikopterek nélkül. Ez a fejlődés számos új műszaki megoldást hozott magával, amely a helikopterek teljesítményének gyökeres javulásához vezetett. A repülési sebesség az egyetlen terület, ahol nem sikerült áttörést elérni. Ezt azonban számtalan más pozitív tulajdonsága kompenzálja. A mai teherszállító helikopterek hasznos terhelhetősége megközelíti a hasonló kategóriájú merevszárnyú repülőgépekéét. Ezek egy része légi utántöltési lehetőséggel is rendelkezik. A harci helikopterek építésében megjelent a stealth technológia, amely egy új fejezete a harci túlélőképesség javításának. A tervezés és építés során jelentős szerepet kaptak azok a műszaki megoldások, amelyek baleset vagy harci sérülés esetén a személyzet túlélési esélyeit hivatottak javítani.

A sárkányszerkezeti elemek és a forgószárnyrendszer fejlődésén túl azonban az alkalmazott erőforrásoknak is gyökeres szerepük volt abban, hogy a helikopterek eljutottak a mai fejlettségi szintjükre. Az első gyakorlatban alkalmazott helikoptert, a Sikorsky R-4-est, 149 kW-s R-550-3 dugattyús motorral szerelték fel. De hamarosan megjelentek a Sikorsky S-58 helikopterek 1137 kW-s Wright R-1820-84 motorokkal, illetve a H-21 helikopterek 932 kW-s Wright R-1820-102 motorokkal. Ezzel azonban – főleg a közepes és nehéz kategóriában – be is fejeződött a dugattyús motorok szerepe, és átadta helyét a merevszárnyú repülőgépekben már elterjedt gázturbináknak. Először a már rendelkezésre álló – akkoriban főleg egyforgórészes –, légcsavaras gázturbinás hajtóműveket próbálták átalakítani helikopterekbe történő beépítésre, azonban hamar rájöttek, hogy a helikopterek speciális gázturbinákat (*turboshaft*) igényelnek, amelyek legfontosabb része a forgószárny és a kapcsolt berendezések meghajtását biztosító szabadturbina.³ Megjegyzendő, hogy ez az elrendezés később általánossá vált a légcsavaras gázturbinás (*turboprop*) hajtóműveknél is.

Az 1950-es évek elején a General Electric 3 millió dolláros szerződést kapott az Egyesült Államok kormányától egy új, könnyű és megbízható helikoptereken alkalmazható tengelyteljesítményt⁴ szolgáltatató gázturbina kifejlesztésére. A titkos program XT-58 elnevezéssel indult, és a végeredmény egy 596 kW-s tengelyteljesítményű gázturbina lett, amelynek szerkezeti tömege mindössze 181 kg volt.

A Szovjetunióban az Izotov Iroda által tervezett új TV2-117A hajtómű és a VR-8 reduktor 1962 nyarán készült el és építették be az akkor újonnan fejlesztett Mi-8 helikopterekbe. A hajtómű felszálló üzemmódon 1118 kW teljesítményt adott le a kor körülményeihez képest

² Kevin J. Dougherty: The Evolution of Air Assault. *Joint Force Quarterly*, (1999), August, 51–58.

³ Szabadturbina: tengelyteljesítményt adó, a kompresszorturbinával csak gázdinamikai kapcsolatban lévő turbina.

⁴ Tengelyteljesítmény: a szabadturbina-tengelyen leadott teljesítmény [kW].

jó fajlagos mutatók mellett. Kedvező tulajdonságai miatt ez a hajtómű lett az alapja a későbbi szovjet helikopterhajtómű-típusoknak.

A fejlesztések folyamatosak, így manapság ebben a gázturbinás hajtómű-kategóriában 200 kW-tól 3000 kW-os tengelyteljesítményig típusok százait kínálják a gyártó cégek.

2. Korai helikopterek

„Hamarosan beláttuk, hogy a helikopternek nincs jövője és elvetettük az ötletet. A helikopter hatalmas energia befektetéssel végzi el azt a munkát, amit a léghajók energia befektetés nélkül és semmivel nem alkalmasabbak vízszintes repülésre. Ellenben, ha hajtóművük leáll szörnyű véget érnek, mivel sem siklani nem tudnak, mint a repülőgépek, sem lebegni, mint a léghajók. A helikoptereket sokkal egyszerűbb megtervezni, mint a repülőgépeket, de teljesen felesleges.”⁵

– Wilbur Wright, 1909.

„Ha valahol bajba kerültél a világban, egy repülőgép föléd repülhet és dobhat virágot, de leszállni és kimenteni egy helikopter fog.”⁶

– Igor Sikorsky, 1947.

Néhány tanulság a helikopterek repülését érintő idézettel kezdjük a cikket. Az első idézet tévedésére mintegy válasz a második idézet. Szerencsére minden korban voltak olyan fiatal, ambiciózus és tettere kész tudósok, akik nem hittek a nagy öregek jóslataiban, és mertek újat álmodni. Ilyen volt Igor Sikorsky is, akinek neve leginkább összekapcsolódott a helikopterek nagykorúvá válásával. Az ő idézete talán legrövidebben és legtisztábban írja le nekünk, hogy ez a sok bajjal megvert, de bonyolultságában is szép repülőszerkezet miért nem tűnt el a repüléstörténet süllyesztőjében. Természetesen nem Igor Sikorsky névvel kezdődött a helikopterrepülés története. A helikopterek az 1940-es évek elején jutottak el a gyakorlati használhatóság stádiumába. Amerikai részről Igor Sikorsky kísérletei voltak a legígéretesebbek, aki 1940-ben megépítette VS-300-as helikopterét (1. ábra), amely sikeres forgószárnyas generációk előfutára volt. Ezen a típuson jelent meg először a később oly sikeressé és elterjedtté vált egyforgószárnyas faroklégcsavaros elrendezés. Ezután egymás után jelentek meg helikoptereikkel a később világhírűvé vált amerikai tervező intézetek alapítói, úgymint Bell, Kaman, Hiller vagy Piasecki.

A helyből fel- és leszállás képességének jelentőségét hamar felismerték a katonák is. Bár azt is el kell mondani, hogy jócskán akadtak tamaskodók is a helikopterek harci alkalmazhatóságával kapcsolatban. Ezek a kételyek nem is voltak teljesen alaptalanok, mivel a korai helikopterek meglehetősen szerény teljesítményadatokkal rendelkeztek. Maximális sebességük körülbelül 120–140 km/h, hasznos teherbírásuk pedig maximum 250 kg körül mozgott. A kételyek ellenére, ha korlátozottan is, de már a II. világháború csataterein megjelentek a helikopterek. Ebben az időszakban a tűzéségi megfigyelés, futárfeladatok és a légi mentés tartozott a fő feladataik közé. Ebből is kiemelkedett a légi mentés, hiszen a helyből

⁵ GlobalSecurity.org

⁶ Azquotes.com

fel- és leszállás képessége akár egy dzsungel tisztásán is lehetővé tette a landolást és a sebesültek evakuálását. 1943 tavaszán (a források nem pontosak erre vonatkozóan) megtörtént az első légi mentés. Az indiai Hailakandiban állomásozó 1. Légi Parancsnokság⁷ kötelékébe tartozó Sikorsky R-4-es helikopter repült át a japánok által megszállt területre, és 3 sérülttel tért vissza.⁸

A II. világháború után az Egyesült Államokban a helikoptereket mind a négy fegyvernem, a Szárazföldi Hadsereg,⁹ a Légierő,¹⁰ a Haditengerészet¹¹ és a Tengerészgyalogság,¹² valamint rajtuk kívül a Partiőrség¹³ is rendszeresítette. Az 1950-es években számtalan új típus jelent meg, amelyek már erősebb hajtóművekkel, nagyobb megbízhatósággal és jobb teljesítményadatokkal rendelkeztek, mint elődeik.



1. ábra

Sikorsky VS-300 (1939). Forrás: Vought-Sikorsky VS-300.

Természetesen a Szovjetunióban is megkezdődött a helikopterek fejlesztése, habár némi késéssel a többi jelentős repülőiparral rendelkező országhoz képest. Ezt a hátrányt viszonylag gyorsan ledolgozták a szovjet tervezők, és a II. világháború után az USA mellett a Szovjetunió lett a legnagyobb helikopterfelhasználó mind polgári, mind katonai területen, ugyanakkor egyben a legnagyobb helikopterexportőr is. Ugyanúgy, ahogy a többi helikopteres repüléssel foglalkozó országban, az autogirók és ezek repülésével szerzett tapasztalatok jelentősen hozzájárultak a sikeres helikopter kísérletekhez. Ezek közül az 1929-ben megépített KaSkr-1 típusjellel épült forgószárnyas szerkezet éppen annak a Nyikolaj I. Kamovnak a nevéhez fűződik, aki egyik meghatározó alakja lett a későbbi szovjet helikopterfejlesztéseknek.

⁷ 1st Air Command.

⁸ Gion Gábor: Mentőangyalok. *Top Gun*, 10. (1999), 10. 16–20. Ferenczy Könyv és Lapkiadó.

⁹ US Army.

¹⁰ US Air Force.

¹¹ US Navy.

¹² US Marine Corps (USMC).

¹³ US Coast Guard (USCG).

3. A helikopterek nagykorúvá válása

3.1. Amerikai Egyesült Államok

1945 után a Hadsereg és a Tengerészgyalogság is azonnal hozzálátott a helikopterek újszerű alkalmazási lehetőségeinek kipróbálásához, bár ezek pillanatnyilag csak igen korlátozottan feleltek meg az igényeknek, csekély hasznos terhelhetőségük miatt. Ennek ellenére a Tengerészgyalogság kitért a helikopterek mellett, folyamatosan gyűjtve a tapasztalatokat a helikopterek harctéri alkalmazhatóságával kapcsolatban. Így a koreai háborúban először egy ideiglenes tengerészgyalogos helikopteres egység jelent meg 1950 augusztusában. Ugyancsak ebben az évben érkezett meg az első század erejű szállítóhelikopter-egység is, amely 15 darab Sikorsky H-19-es (S-55) helikopterrel volt felszerelve. Az egység az 1. Tengerészgyalogos Hadosztályon belül kezdte meg tevékenységét. Ezekkel a helikopterekkel már lehetővé vált az addig szokásos mentési és légi szállítási feladatokon túl kialakítani egy gyökeresen új harcjelzést. Ennek a lényege az volt, hogy felhasználva a helikopterek által nyújtott nagy mozgékonyt és a leszállóhely iránti igénytelenségét, nagyszámú katonát tudtak eljuttatni viszonylag rövid idő alatt szinte bárhová. Ez az eljárás jelentősen megnövelte a gyalogság mobilitását, lehetővé téve az erők gyors és meglepetésszerű átcsoportosítását. A kezdeti sikerek inspirálták a hadsereg vezetését is helikopteres egységek létrehozására. Ennek megfelelően 1952-ben megalakították a 6. Szállító (helikopter) Századot, amelyet aztán az év végén telepítettek Koreába. Ez az egység már jelentős szerepet játszott a harcoló alakulatok légi mozgásában. A háború végéig a hadsereg két, a tengerészgyalogság tíz helikopter századot rendszeresített a hadszíntéren. A fegyverszünet után nem állt meg a helikoptereknek az amerikai hadseregbe történő integrálásának folyamata.

A vietnámi háború idejére elmondható, hogy a helikopterek nagykorúvá váltak. Ez olyanra igaz, hogy a vietnámi háborúra jellemző légi szállítás (*air cavalry*) hadviselés is alapvetően ezen eszközök tömeges alkalmazására épült. A helikopteres szállítás lehetővé tette, hogy a csapatokat gyorsan és váratlanul lehetett a támadás helyszínén kirakni, akár nagyobb távolságra is a saját területektől, az ellenség mélységében. Az utánpótlást és a légi támogatást, valamint a sérültek evakuálását és az alakulatok harcból történő kivonását is képesek voltak forgószárnyas eszközökkel megoldani. A tapasztalatok azt mutatták, hogy ez a helikopterekkel támogatott hadviselés eredményes volt a vietnámi hadsereget jellemző gerilla-hadviselés ellen. A vereség okait nem szeretném elemezni, de ez bizonyosan nem a helikopterek alkalmazásából származott.

A háború folyamán az Egyesült Államok 19 különböző helikoptertípust alkalmazott, amely összesen közel 12 ezer forgószárnyast jelentett. Csak a Hadsereg UH-1-esei (2. ábra) 7,5 millió órát repültek a háború alatt. A háború csúcspontján 1970 márciusában 3900 helikopter állt egy időben szolgálatban Vietnámban.¹⁴ Az 1950-es, 1960-as években feladatkörük is jelentősen kiszélesedett. Egyre gyakrabban alkalmazták őket légi szállítási feladatokra, tűzérési megfigyelésre, csapatok légi úton történő bevetésére és kivonására, sebesültek mentésére, kutató-mentő és fegyveres kíséresi feladatokra, parancsnoki harcálláspontként, bevetésről érkező sérült gépek oltására, vizuális és fotófelderítő és még sok egyéb kisebb jelentőségű feladatra. Az új felhasználási területekkel megindult specializálódásuk is. Éppen a vietnámi

¹⁴ Dougherty (1999) i. m.

háború harci tapasztalatai mutatták meg, hogy a „mindenes” UH-1-es helikopterek rendkívül hasznosak, de hatékony kíséret nélkül sebezhetőek, valamint a már harcokban részt vevő csapatoknak égető szüksége van olyan harceszközre, amely megoldja közeli légi tűztámogatásukat.



2. ábra

UH-1-esek bevetésen Vietnamban. Forrás: Dougherty (1999) i. m. 51.

Ezeknek a problémáknak a megoldása inspirálta a tervezőket a harci helikopterek megalkotására. Ezek első példánya a Bell AH-1 Huey Cobra lett (3. ábra), amely 1965-ben emelkedett először levegőbe, és 1967-ben első példányai megjelentek Vietnamban.¹⁵ Nagy tűzerejük megváltásként jött a nehéz körülmények között harcoló katonáknak, mivel képesek voltak az ellenséget tűz alá venni még közvetlenül az amerikai állások közelében is.



3. ábra

Bell AH-1G Huey Cobra. Forrás www.helis.com/database/model/AH-1G-Cobra/+bell%20ah-1g%20cobra?filc=ES

¹⁵ Horváth Zoltán: Szárnyas kígyók, Bell AH-1 Huey Cobra. *Top Gun*, Top Gun KFT, 1995. március.

A Cobrák feladata Vietnámban a gerillaháború jellegéből adódóan jobbára az ellenség élőerejének, illetve nem vagy gyengén páncélozott eszközeinek a megsemmisítése volt. Ekkor azonban a hidegháború közepén egy esetleges európai háborúban a páncélos erők tömeges bevetése volt várható. Az Egyesült Államokat különösen aggasztotta a szovjet páncélos fölény, ezért az 1970-es évek elején kísérleteket kezdtek, hogy a Cobrák milyen hatékonysággal lennének alkalmasak páncélozott célok megsemmisítésére. A kísérletek eredménye biztató volt, ami a harci helikopterek új generációinak kifejlesztéséhez vezetett.

Az AH-1 Cobrát az AH-64 Apache helikopter változatai követték (első repülése 1975-ben, rendszerbe állítása 1984-ben).¹⁶ Hosszú ideig úgy tűnt, hogy az USA új generációs harcihelikopter-típusát az RAH-66 Comanche rendszerbe állítása fogja képezni. A folyamatosan érkező költségvetési megszorítások azonban elsöpörték a programot. Ennek ellenére természetesen a programban elért fejlesztések nem veszttek teljesen kárba, mert eredményeiket a már rendszeresített típusok modernizálásánál felhasználták. Egyik ilyen eredmény a helikopterhez kifejlesztett új hajtómű (LHTEC T800), amely számos, már létező, sokszor pont hajtóműve miatt elavuló típus (például UH-1C) felélesztésében segített.¹⁷

3.2. Szovjetunió, Oroszország

Habár a kezdeti időszakban Alekszandr Szergejevics Jakovlev, számos sikeres merevszárnyú repülőgép tervezője, is elkezdett helikoptereket tervezni (Jak-24 tandem elrendezésű helikopter), a II. világháború után két szovjet helikoptertervező iroda munkássága emelkedett ki. Az egyik a korábban már említett Nyikolaj Iljics Kamov (1902–1973). Legismertebb konstrukciói a főként hajófedélzeten alkalmazott Ka-25 Hormone, Ka-32 Helix, illetve az 1990-es években az orosz harcihelikopter-tendert megnyerő Ka-50/52 Hokum A/B (4. ábra). Magyarországon a Kamov tervezőiroda a Ka-26 Hoodlum helikoptere vált legismertebbé, mivel jelentős számban rendszeresítették a volt Magyar Néphadseregben futár feladatokra, valamint a polgári életben alapvetően mezőgazdasági és növényvédelmi feladatokra. A Kamov helikopterek jellemző névjegye lett a kétforgószárnyas koaxiális elrendezés, amely alól csak a Ka-60/62 tér el. Elvitathatatlan, hogy a Kamov tervezőiroda számtalan sikeres konstrukcióval állt elő, de talán úgyszintén vitán felüli, hogy a legsikeresebb szovjet helikoptertervezővé Mihail Leontyevics Mil vált.

Első sikeres típusa a GM-1, amely később kapta a Mi-1 Hare elnevezést, 1948-ban repült először. Ez volt az első szovjet forgószárnyas, amely sorozatgyártásra került. Ezt követte a Mi-4 Hound még csillagmotorral, majd a Mi-2 Hoplite és a Mi-8 Hip már gázturbinás erőforrással.¹⁸ Ez utóbbi hatalmas népszerűsége tett szert nemcsak a Szovjetunióban, hanem az egész keleti blokkban és a fejlődő világban, de még nyugati országokba is eljutott. Sikerét viszonylagos egyszerűsége, alacsony karbantartási igénye okozta. Habár csak a második (körülbelül 10 ezer db) legnagyobb számban épített helikopter az UH-1 különböző verziói mögött (körülbelül 15 ezer db), az összehasonlítás nehéz, mert az UH-1-esek mind méretben mind szállítási kapacitásban jelentősen elmaradnak a Mi-8 mellett. A típus alkalmas 24 felfegyverzett

¹⁶ Horváth (1995) i. m.

¹⁷ Fred W. Dickens – Tommy Thomason: *Achieving Helicopter Modernization with Advanced Technology Turbine Engines*. Defence Technical Information Center Compilation Part Notice, April 1999.

¹⁸ Uo.

katona szállítására, valamint korlátozottan földi célok elleni támadásra, parancsnoki harcáláspontként, elektronikai ellentevékenységre és sok más feladatra. Elegendő csak a Magyar Néphadseregen, később a Magyar Honvédségen belüli felhasználási területekre gondolni, kezdve toronyelemek beemelésétől, tűzoltási feladatokig, illetve sikeres árvízi védekezésekig,



4. ábra

Ka-52 Hokum B. Forrás: www.airforce-technology.com/projects/ka52-alligator-attack-helicopter-russia/

A Szovjetunióban is felismerték a harci helikopterek fontosságát, és ennek eredményeképpen született a Mil tervezőirodában Mi-24 Hind (5. ábra), amelynek első repülésére 1970-ben került sor, majd rövidesen éles próbájára is 1979 és 1989 között a Szovjetunió afganisztáni szerepvállalása alatt. A típus afganisztáni szereplése megosztja a szakembereket, de tény, hogy mind a körülmények (3–4000 m-es hegyek), mind pedig az afgán harcosok (mudzsa-hedinek) által kidolgozott és a terepviszonyok által is támogatott harcmódor eleve hátrányos helyzetbe hozta a harci, de különösképpen a kisebb mozgékonyssággal és védelemmel ellátott szállító helikoptereket.

Az 1980-as évek végére részben az afganisztáni tapasztalatok, részben a nemzetközi trendek alapján szakítottak a Mi-24 esetén alkalmazott öszvér (korlátozott tehertér) megoldással, és megkezdődött a Mi-28 Havoc kifejlesztése. A helikopter egyben versenyben volt az orosz harcihelikopter-tender elnyeréséért az előbb már említett Ka-50 harci helikopterrel, amely némi meglepetésre ez utóbbi sikerével zárult. Ennek ellenére később döntés született a Mi-28-as helikopterek gyártásáról is. Az orosz fegyvergyártó cégek erőteljes marketinget folytatnak termékeik értékesítésére, így az előbb említett harci helikopterek is részt vesznek különböző tendereken, eddig mérsékelt sikerrel.



5. ábra

Mi-24 harci helikopter. Forrás: <https://magyartudat.com/visszaerkeztek-oroszorszagbol-mi-24-es-harci-helikoptereink/>

3.3. Magyarország

Magyarországot tekintve, ha nem is volt kiemelkedő szerepünk a helikopterrepülés elindításában, azért néhány bekezdés nekünk is jutott. 1916-ban Petróczy István, Kármán Tódor és Zurovecz Vilmos a sérülékeny tüzérségi kötött megfigyelő ballonok kiváltására kötött megfigyelő helikoptert szerkesztett. A helikopterrel sikeres repüléseket végeztek. A 6. ábrán a továbbfejlesztett PKZ-2 tüzérségi megfigyelő helikopter látható.

Nem feledkezhetünk meg egy másik hazánkfiáról, Asbóth Oszkáról sem, aki 1929–1931 között négy helikoptert épített. Az utolsó modell 30 méterre emelkedett, 3,2 kilométert tett meg 19 km/h-s sebességgel. Kormányzása a forgószárny áramlásába eső kormánylapokkal volt megoldott, de kormányozhatósági tulajdonságai gyengék voltak.¹⁹ Itt meg kell említenünk azt a szakmai körökben eléggé elterjedt nézetet, miszerint Asbóth feltehetően némileg „kozmetikázta” az általa elért eredményeket. Egyik „érdekes tény” a szerkezetek repüléseiről készült fotókon az alatt állók furcsa kéztartása, amivel a körülállók a gépre mutatnak. (Lehet, hogy a biztosító köteleket tartják?) Az viszont egyértelműnek tekinthető, hogy az Asbóth által választott út nem vezethetett eredményre. Sajnos csak azt sikerült bizonyítania, hogy az általa javasolt elrendezés nem életképes.²⁰

¹⁹ Asboth A-4 1928. é. n.

²⁰ Pokorádi László: A helikopteres repülés első 100 (?) éve. *Debreceni Szemle*, 17. (2009), 1. 3–18.



6. ábra

Petróczi István, Kármán Tódor és Zurovecz Vilmos tüzérségi megfigyelő helikoptere. Forrás: Petróczy-Kármán-Zurovecz PKZ-2 1918.

Az első magyar tervezésű helikopter megalkotását jelentette Samu Béla, Orosz Jenő és Hatházi Dániel 1954-ben elkezdett munkája. Samu Béla egyetemi docens már 20 éves korában az MSrE-ben dolgozva tanulta a repülőgép-tervezést. 1951-ben meghívták a budapesti Műegyetemre. Orosz Jenő (1922–1987) repülőgép-tervező munkáját szintén az MSrE-ben kezdte. A SOH-1 fejlesztésén kívül jelentős mértékben részt vett a Fergeteg és az Ifjúság (ez utóbbi tiszta fémépítésű) vitorlázó repülőgépek tervezésében. Hatházi Dániel (1920–1978) 1951-től haláláig a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar Repülőgépek Tanszékén, illetve annak jogutódján tanított. (Fia jelenleg a jogutód Repülőgépek és Hajók Tanszék oktatója.) A SOH-1 típusnévre keresztelt helikopter hatlapátos forgószárnya, illetve annak agykialakítása és forgószárnyvezérlése műszaki szempontból igen érdekes volt, pörgettyűs stabilizátort tartalmazott, ami a kitéréssel arányos kormányerőt szolgáltatott, ami Hatházi Dániel szabadalma. Hatásos stabilizáló rendszerével és a kormányerő érzékelhetőségével olyan jelentős lépést jelentett a helikopterek konstrukciójának fejlesztésében, hogy irántuk nagyon komoly nemzetközi érdeklődés is megnyilvánult. A helikopter prototípusa alapos kutatások, távirányítású, szabadon repülő modellel végzett sikeres kísérletek után épült meg. A helikopterrel végül a hosszú tervezés és a sok probléma után egy – a repülőgép-vezetői hiba miatt bekövetkezett – szerencsétlen berepülési kísérlet végzett 1960-ban. A motorpróba során a helikopter kissé megemelkedett, majd a talajra visszaérve az oldalára dőlt és a forgószárny összetört, és a törzs szerkezete is súlyosan károsodott. A további kísérletek – pénzühiány miatt – nem folytathatók.²¹

A helikopterek rendszerbe állítása a Magyar Néphadseregben viszonylag későn történt meg. 1955-ben ugyan megérkezett 2 db Mi-4-es. Ezek azonban szerencsétlen sorsúnak bizonyultak, mivel mindkét példány rövidesen balesetet szenvedett. Igazából az 1961-ben Szovjetunióból érkezett 8 db Mi-1-essel indult a helikopteres repülés. A következő években ezeket további

²¹ Pokorádi (2009) i. m.

példányok követték, amelynek részletezése a többi típussal az 1. táblázatban található. Ezeket a forgószárnyasokat főként futárfeladatra alkalmazták a Kecskeméten települt 89. Vegyes Repülőosztály kötelékébe besorolva. 1968 októberében megalakult a 86. Önálló Helikopter ezred, ahová megérkeztek az első Mi-8-as helikopterek (7. ábra). 1969-ben ez az alakulat megkezdte az átköltözést Szentkirályszabadjára. 1971-ben rendszerbe álltak a Ka-26-osok is, amelyeket a Varsói Szerződésen belül egyedül a Magyar Néphadsereg rendszeresített. Ebben a szervezeti formában az alakulat nem sokáig működött. 1971-ben megalakult a 87. Szállító Helikopter Ezred a korábbi alakulat meglévő Mi-8 helikoptereivel, illetve a 88. Könnyű Helikopter Osztály a kivált Ka-26 és a Mi-1 típusokkal. Az utóbbi alakulat 1974-ben Börgöndre települt. 1978-ban Szentkirályszabadjára megérkezett az első 10 Mi-24D. 1984-ben újabb átszervezés következett, amikor a szállító helikopterek egy része áttelepült Szolnokra, megalakítva a 89. Vegyes Szállítórepülő Ezredet. A helyben maradó állomány alkotta a „Bakony” Harci Helikopter Ezred (egy időben dandár) állományát. 2004-ben ezt az alakulatot is felszámolták, a maradék technika átkerült Szolnokra, és a két alakulattól létrejött a 86. Helikopter Ezred, amely 2007-ben kapta a ma is használt 86. Szolnok Helikopter Bázis elnevezést.

1. táblázat

Magyarországra érkezett helikopterek típusváltozatai, száma és rendszerbe állítási éve.

Forrás: Óvári Gyula: Korszerű csapásmérő helikopterek harcászati-technikai jellemzői, alkalmazási lehetőségei. *Katonai Logisztika*, 8. (2000), 2. 147–180., illetve *Új helikoptertípus, új évtized, új korszak – Rendszerbe áll a H145M*. Harcihelikopter blog, 2020.

Repülő- eszköz típusa	Rendszerbeállítás évi/darab																									
	55	61	62	63	64	68	69	71	72	73	75	78	80	82	83	84	85	87	89	94	12	19	20	21	22	23
Mi-24D												4	16				10									
Mi-24V																	10									
Mi-8T						5	6		10	13	1															
Mi-8P							2				1															
Mi-8PSZ														2												
iraki Mi-8																				10						
finn Mi-8																					2					
Mi-9															1											
Mi-17																		5								
Mi-17PP																				2						
Mi-2														10	5	8	8	4								
Mi-1		6		8	6																					
Ka-26								22																		
Mi-4	2																									
H145M																					2	16	2			
H225M																										16

Láthatón a helikoptereknek a korábbi Magyar Néphadsereg, illetve a Magyar Honvédségen belül is kiemelt szerepük volt és van. Az ország védelmén felül elég csak az elmúlt évek árvízi védekezéseire gondolni. Azt is el kell azonban mondani, hogy az utóbbi években a helikoptercsapatok súlyos helyzetben voltak.



7. ábra

A Magyar Honvédség egyik Mi-8-as helikoptere. Forrás: www.military-today.com/helicopters/mil_mi8_hip_images.htm

Már hosszú ideje kritikusan alacsony volt az üzemképes helikopterek száma. A Mi-24-esek több év pihenőre kényszerültek. Ezenfelül a NATO-csatlakozással megváltozott a magyar légierővel, és ezzel együtt a helikopter csapatokkal szemben támasztott feladat- és követelményrendszer. Örömteli azonban, hogy a Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében a helikopteres képességek szempontjából jelentős előrelépés történt. 2018-ban megtörtént a Mi-24 helikopterek nagyjavítása és reaktiválása. Ugyanakkor a program ütemezett végrehajtásának megfelelően a Magyar Honvédség 20 darab könnyű, többcélú Airbus H145M típusú (8. ábra), valamint 16 darab H225M típusú közepes, többcélú helikopter beszerzéséről döntött. Az 1. táblázatban ez utóbbiak a 2023-as évhez kerültek, de megjegyzendő, hogy ez a szállítások kezdő éve és az ütemezés még nem ismert.

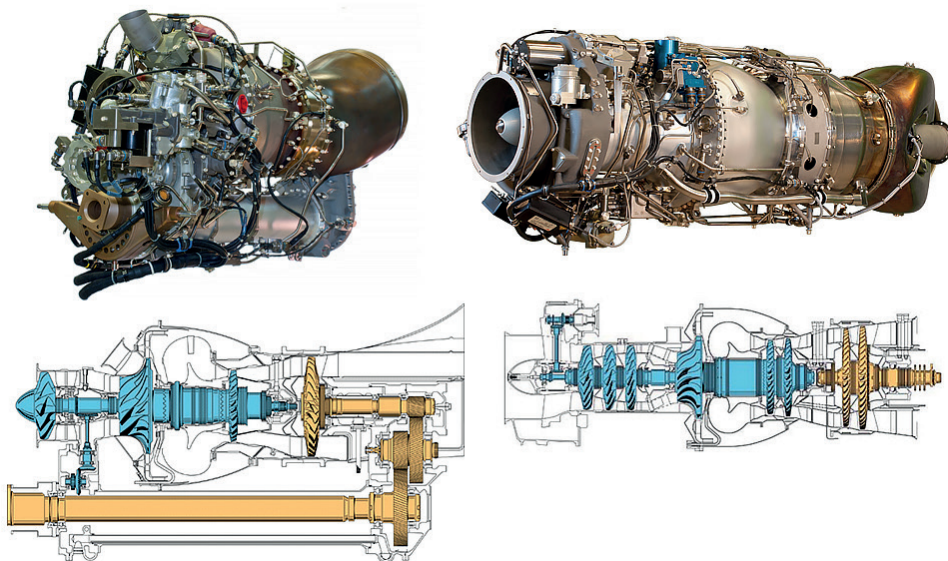


8. ábra

A Magyar Honvédség egyik H145M helikoptere. Forrás: <https://htka.hu/wp-content/uploads/2018/06/H145M-HForce-Bakony.jpg>

Ezek a helikopterek a legmodernebb helikopterek közé tartoznak. Modernné teszik ezeket az eszközöket a fejlett avionikai rendszereik, a kivételes képességű HForce-fegyverrendszer, a fedélzeten lévő precíziós repülésvezérlő és navigációs berendezések, valamint szenzorok. Mindezek a modern eszközök digitális interfészekon keresztül, folyadékkristályos kijelzők segítségével segítik a helikopter személyzetét a feladatok végrehajtásában. A helikopter a kor legmodernebb anyagaiból épül fel, amelyek nem nélkülözik többek között a kompozitanyagokat sem.²²

Mindkét helikopter a Safran Helicopter Engines cég hajtóműveivel (Arriel 2E, illetve a Makila 2A1) van felszerelve kéthajtóműves változatban, amelyek kétcsatornás teljes körű digitális hajtómű-szabályozással (FADEC) vannak ellátva. A 9. ábrán láthatjuk ezeket a hajtóműveket, és egyben a képek és sematikus ábrák mutatják a ma alkalmazott korszerű turboshaft hajtóművek jellegzetes kialakításait.



9. ábra

A bal oldalon Arriel 2E, a jobb oldalon a Makila 2A1 hajtóművek. Forrás: Arriel. Safran, é. n., illetve Makila. Safran, é. n.

Ez a helikopterbeszerzés, illetve a helikopterek rendszerbe állítása hosszú időre megoldhatja a helikopterképességek megtartását a Magyar Honvédségen belül.

²² Réz Levente: A helikopterképesség fejlesztésének aktuális kérdései. *Repüléstudományi Közlemények*, 31. (2019), 3. 77–88.

4. A helikopterek jövője

A két fő riválison kívül más országokban is folyt és folyik harci helikopterek fejlesztése. Említést érdemel az olasz Agusta Westland cég A129 Mangusta helikoptere, a dél-afrikai CSH-2, a francia, német közös fejlesztésben készülő Eurocopter Tiger, a török T129 ATAK, koreai LAH helikopterek (az utóbbi kettő Agusta Westland, illetve Airbus közreműködéssel). Intenzív fejlesztések folynak továbbá a könnyű és közepes többcélú helikopterek területén is.



10. ábra

V-22 Osprey. Forrás: V-22 Osprey. Wikipédia, a szabad enciklopédia. é. n.

Ezek minden szempontból korszerű helikopterek, de szerkezeti struktúrájukban megmaradtak a hagyományos elrendezésnél. Ebből a vonulatból egyedül az Egyesült Államok lépett ki néhány tervezett, illetve rendszerbe állított típussal. Az utóbbi például a V-22 Osprey (10. ábra) dönthető rotoros úgynevezett konvertiplán, amelynél a tervezők szakítottak a konvencionális helikoptertervezési eljárásokkal. A repülőgép ötvözi a helikopterek helyből felszállási képességét a turbólégcsavaros repülőgépek nagyobb sebességével és hatótávolságával. Az újszerű kialakítás, a különleges vezérlési eljárások nagyon megbonyolították és elnyújtották az egyébként nagyon drága és balesetekkel terhelt fejlesztési folyamatot. Ennek megfelelően sokan támadták is a projektet. A gyártó konzorcium (Boeing Rotorcraft Systems és a Bell Helicopter) közben a repülőgép hibáit korrigálta, főleg a repülésvezérlő szoftverek továbbfejlesztésével. A Pentagon összesen 458 gépet szándékozik vásárolni: 360-at a tengerészgyalogság, 48-at a haditengerészet és 50-et a légierő számára. Érdeklődés van, de a külföldi megrendelések nem sokasodnak.²³

Mindenképpen újdonságot jelent és valószínűleg jelentős technológiai ugrást az Egyesült Államok Hadserege által meghirdetett *Army's Future Attack Reconnaissance Aircraft (FARA)* (Hadsereg Jövőbeli Harci Felderítő Repülőgépe) program, ami 2018-ban indult alapvetően a kivonandó Bell OH-58D Kiowa Warrior helikopterek pótlására.

²³ V-22 Osprey. Wikipédia, a szabad enciklopédia. é. n.



11. ábra

Vetélytársak a FARA programban, Sikorsky Raider X (bal) és a Bell 360 Invictus (jobb). Forrás: Dan Parsons: U.S. Army taps Sikorsky Raider X, Bell Invictus for FARA fly-off. Vertical, 2020, illetve Future Attack Reconnaissance Aircraft. Wikipedia, The Free Encyclopedia. é. n.

2020 márciusában a Bell és a Sikorsky cégek ajánlata, Sikorsky Raider X (bal) és a Bell 360 Invictus (jobb), (11. ábra) léphetett tovább a második fázisba, amely a tervek szerint legkésőbb 2023 őszén az összehasonlító tesztrepülésekkel záródna, illetve 2028-ig megtörténne a kiválasztás eldöntve a versenyt a megrendelésért. A gépeknek meg kell felelni néhány alapkövetelménynek, és a cégek bizonyos mértékben hozott anyagból dolgoznak. Minimumkövetelményként a sikeres FARA-jelöltnek bele kell férnie egy 40×40 láb méretű (12,2 m) négyzetbe, és minimum 180 csomó (333 km/h) utazósebességet kell teljesítenie. Az erőforrás kötött. Ez a General Electric T901 (GE3000) turboshaft hajtóműve egyhajtóműves elrendezésben, amely a 2200 kW-os kategóriában 2019 februárjában az *Improved Turbine Engine Program* (ITEP) (Továbbfejlesztett Gázturbina Program) nyertese lett. Ezzel a hajtóművel tervezik 2025 után lecserélni 1300 Sikorsky UH-60 Black Hawk és több mint 600 Boeing AH-64 Apache helikopter T700-as hajtóművét is.

További követelmények a FARA-helikopterekkel szemben:

- A helikopternek mini drón indítási lehetőséggel kell rendelkeznie (*Air Launched Effects, ALE*);
- új, nagy hatótávolságú precíziós lőszer (*Long-Range Precision Munition, LRPM*), kezdetben az izraeli Spike-NLOS rakéták alkalmazásának képessége;
- integrált indító rendszerrel kell rendelkeznie (*Integrated Missile Launcher, IML*), ami képes mind a rakéták, mind a drónok indítására;
- biztosítani kell azt az integrált elektronikus platformot, amely által a helikopter nem csak egy légi jármű, hanem komplex fegyverrendszer lesz (*Modular Open Systems Architecture, MOSA*).²⁴

A Bell 360 Invictus alapvetően egy hagyományos helikopter, kicsi szárnyakkal, amely közepes és nagy sebességeknél a felhajtóerő 50%-át képes biztosítani, fly-by-wire rendszerrel és a civil Bell 525 számára kifejlesztett forgószárnyrendszerrel. A Sikorsky Raider-X koaxiális forgószárnyal és egy tolócsavarral felszerelt összetett helikopter, amely a Sikorsky S-97 Raiderből lett továbbfejlesztve.

²⁴ Parsons (2020) i. m.

Ez utóbbi helikopter kétségtelenül gyorsabb lesz, de lehet, hogy a történelem megismétli önmagát, és mint 1966 márciusában a Bell Model 209-es rendszerítése mellett döntöttek AH-1G Huey Cobra néven a Lockheed AH-56 Cheyenne ellenében, amely már akkor a fenti tololégszavaras elrendezéssel készült. A Bell részére az egyszerűség sikert hozott, és az AAFSS (*Advanced Aerial Fire Support System*) program 1972-es törlésével a Cobra hosszú ideig egyeduralkodóvá vált ebben a kategóriában.

5. Összefoglaló

A vezető katonai hatalmaknál a helikopterek alkalmazása az 1950-es években kezdődött. A helyi háborúk tapasztalatai (Korea, Algéria, Vietnám, Közel-Kelet stb.) maguktól kínálták az egyre újabb és újabb felhasználási lehetőségeket, a forgószárnyas repülőeszközök specializációját, illetve számuk rohamos növekedését.

A két legsúlyosabb konfliktust (az USA vietnámi és a Szovjetunió afganisztáni háborúját) figyelembe véve, mindkét részt vevő nagyhatalom vesztesen távozott egy olyan háborúból, ahol döntő szerepet játszottak a helikopterek. Ezt mégsem tekinthetjük a fegyvernem kudarcának. A háborúk tapasztalatai inkább megerősítették a fejlesztések szükségességét, aminek eredményeként 1968 tavaszán megszületett (mindössze 6 hónapos fejlesztés után!) az első, mai értelemben vett harci helikopter, az AH-1. A vele nyert kedvező tapasztalatok nyomán vált lehetővé e csapásmérő harceszköz napjainkig is tartó töretlen fejlődése. Ezek a helikopterek hatékony fegyverzetükkel átformálták a szárazföldi hadviselés elveit, és várhatóan a jövő hadseregeiben is jelentős szerepet fognak játszani. Így napjainkban egy korszerű haderő légiereje elképzelhetetlen a kor kívánalmainak megfelelő harci és szállító helikopterek nélkül.

Felhasznált irodalom

- Arriel. Safran, é. n. Online: www.safran-helicopter-engines.com/helicopter-engines/lower-1000-shp/arriel
- Asboth A-4 1928. é. n. Online: www.aviastar.org/helicopters_eng/asboth.php
- Dickens, Fred W. – Tommy Thomason: *Achieving Helicopter Modernization with Advanced Technology Turbine Engines*. Defence Technical Information Center Compilation Part Notice, April 1999.
- Dougherty, Kevin J.: The Evolution of Air Assault. *Joint Force Quarterly*, (1999), August, 51–58.
- Flying Quotes of All Kinds*. Skygod, é. n. Online: www.skygod.com/quotes/predictions.html
- Freedberg Jr., Sydney J.: *FVL: The Army's 10-Year Plan For FARA Scout*. Breaking Defense, 2020. Online: <https://breakingdefense.com/2020/03/fvl-the-armys-10-year-plan-for-fara-scout/>
- Future Attack Reconnaissance Aircraft*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Online: https://en.wikipedia.org/wiki/Future_Attack_Reconnaissance_Aircraft
- Gion Gábor: Mentőangyalok. *Top Gun*, 10. (1999), 10. 16–20. Ferenczy Könyv és Lapkiadó.
- Horváth Zoltán: Szárnyas kigyók, Bell AH-1 Huey Cobra. *Top Gun*, (1995), március, 39–43.
- Makila. Safran, é. n. Online: www.safran-helicopter-engines.com/helicopter-engines/over-2000-shp/makila

- Óvári Gyula: Korszerű csapásmérő helikopterek harcászati-technikai jellemzői, alkalmazási lehetőségei. *Katonai Logisztika*, 8. (2000), 2. 147–180.
- Parsons, Dan: *U.S. Army taps Sikorsky Raider X, Bell Invictus for FARA fly-off*. Vertical, 2020. Online: www.verticalmag.com/news/fara-sikorsky-bell/
- Petróczy-Kármán-Zurovec PKZ-2 1918. Online: www.aviastar.org/helicopters_eng/petroczy.php
- Pokorádi László: A helikopteres repülés első 100 (?) éve. *Debreceni Szemle*, 17. (2009), 1. 3–18.
- Réz Levente: A helikopterképesség fejlesztésének aktuális kérdései. *Repüléstudományi Közlemények*, 31. (2019), 3. 77–88. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2019.3.460>
- Új helikoptertípus, új évtized, új korszak – Rendszerbe áll a H145M. Harcihelikopter blog, 2020. Online: https://harcihelikopter.blog.hu/2020/01/02/uj_helikoptertipus_uj_evtized_uj_korszak_rendszerbe_all_a_h145m
- V-22 Osprey. Wikipédia, a szabad enciklopédia. é. n. Online: https://hu.wikipedia.org/wiki/V%E2%80%9322_Osprey
- Vought-Sikorsky VS-300. Online: www.aviastar.org/helicopters_eng/sik_vs-300.php
www.globalsecurity.org/military//systems//aircraft//rotary.htm
www.azquotes.com/quote/723488
<https://ndupress.ndu.edu/portals/68/Documents/jfq/jfq-22.pdf>
www.helis.com/database/model/AH-1G-Cobra/+bell%20ah-1g%20cobra?filc=ES
www.airforce-technology.com/projects/ka52-alligator-attack-helicopter-russia/
<https://magyartudat.com/visszaerkeztek-oroszorszagbol-mi-24-es-harci-helikoptereink/>
www.military-today.com/helicopters/bellboeing_v_22_osprey_images.htm
www.military-today.com/helicopters/mil_mi8_hip_images.htm
<https://htka.hu/wp-content/uploads/2018/06/H145M-HForce-Bakony.jpg>

