

## AZ AH-64 „APACHE” HARCIL HELIKOPTER

### AZ „APACHE” SZÜLETÉSE

Az „Apache”-ban a modern elektronika minden eszköze rendelkezésre áll az ellenség megtalálásához és fegyvereinek pontos célba juttatásához. A Hadsereg az 1970-es évek elején egy új harci helikopter gyártására írt ki pályázatot. 1973-ban az USA Védelmi



1. ábra AH-64 „Apache”

Minisztériuma megnevezte azt a két céget<sup>1</sup>, akiknek megbízást adtak két, a pályázatban szereplő prototípus kifejlesztésére. A helikopterprojekt során a következő fő kritériumokat támasztották az AH-64-gyel szemben:

- ➔ a helikopternek képes legyen elviselni egyes 23 mm-es gépágyú találatát;
- ➔ képes legyen elviselni egy 13 m/s-os függőleges irányú becsapódást, a pilótafülke károsodása nélkül;
- ➔ A sárkányszerkezet kialakításánál előírták, hogy függőleges kényszerleszállásnál, vagy lezuhanásnál a 0,95-ös túlélési valószínűséggel kell biztosítani a személyzet túlélését;
- ➔ A fegyverzeti előírás az volt, hogy a fegyvertelen szállító helikopterek hatékony megvédésére és az ellenség földi tűzeszközeinek megsemmisítésére is alkalmas legyen és;
- ➔ Tervben volt egy 30 mm-es mozgatható gépágyú beépítése, és 8 db páncéltörő rakéta függesztési lehetősége.

Mindössze három év alatt, 1976 elejére mindkét cég elkészítette saját modelljét. A helikopterek hasonlítottak a Bell AH-1 „Cobra”-ra, de annál jóval nagyobbak és nehezebbek voltak. A hadsereg statikus és repülési tesztek hosszú sora után a Hughes helikopterét találta jobbnak, így ez a cég foghatott hozzá a prototípus gyártásához és további teszteléséhez. A sorozatgyártás 1983 februárjában kezdődött, alig egy hónappal azelőtt, hogy a McDonnell Douglas megvásárolta a Hughes Helicopters céget. Az új helikopterek 1984-ben kerültek az amerikai csapatokhoz. Az első éles harci bevetés, amelyen az „Apache” igazolta a várakozásokat, a panamai akció volt, majd két évvel később az Öböl háborúban is aktívan és sikeresen részt vettek.

<sup>1</sup> Az egyik cég a Bell Helicopter-Textron, a másik pedig a Hughes Helicopter cég volt.

## **Az AH-64A főbb harcászati-technikai jellemzői**

Az AH-64 „Apache” típusai:

- ➔ AH-64A az eredetileg elkészített harci helikopter, GE T700-as hajtóművel, és tandem elrendezésű kabinnal rendelkezik. Fegyverzetében szerepel az M230-as típusú lánchajtásos 30-mm-es gépágyú, páncéltörő irányítható (AGM-114 „Hellfire”) és nemirányítható (Hydra 70) rakéták;
- ➔ AH-64B új forgószárny lapátokkal és globális helymeghatározó rendszerrel;
- ➔ AH-64C;
- ➔ AH-64D „Longbow Apache”, amelynek fegyverrendszere teljesen átalakult és elektronikailag is fejlettebb lett. Teljesen új típusnak tekinthető az előző „Apache”-okhoz képest;
- ➔ Westland WAH-66 export típus, amelyet a britek készítettek. Kiindulópontjuk AH-64D volt. Hasonló tulajdonságokkal lett felvértezve, mint az „Apache”, de rendszerbeli különbségek vannak;
- ➔ „Sea Apache” a tengerészet számára lett kifejlesztve, átalakított futómű elrendezéssel.

## **Általános jellemzés**

Az „Apache” sárkányszerkezetének szögletes kialakítása, a futóművek szerkezete, a hajtóművek elhelyezése és minden egyéb szerkezeti megoldás célja a túlélőképesség növelése. A helikopter védelmét a géptörzs kevlár bélése és műanyaghabba ágyazott kerámia részecskékből álló könnyűsúlyú blokkok biztosítják, a kétfős személyzetet golyóálló „lexan” polikarbonát kabintető védi. A kabin üvegezése eltér a hajlított plexifelületektől, így kiküszöböli a napfény megcsillanását, ezáltal csökkentve a vizuális felderíthetőség valószínűségét. Az olyan létfontosságú helyeken, mint az öntömítő gumi, üzemanyagtartályok és titán forgószárnyak, kabin, hajtóműgondolák, reduktor, olyan szerkezeti kialakításokat alkalmaztak, amelyek elviselik (a projektben elvárt) akár a 23 mm-es lövedékek okozta sérüléseket is. A külső borítás nagy része könnyű alumíniumötvözet, amely megfelelő mértékben ellenáll a kézi fegyverek tüzeinek. A tömeg csökkentése céljából a kevésbé kritikus helyeken kompozit anyagot alkalmaznak, amely szintén megfelelő védelmet nyújt a kis kaliberű fegyverek ellen. A helikopter két General Electric T700 típusú hajtóművel és egyenként 1260 KW tengelyteljesítmény leadására képes. A hajtóműveket törzs két oldalán helyezték el, így minimalizálva az egyidejű találatlal történő megsemmisítés valószínűségét. Az „Apache” mellett szól még az is, hogy gépészeti elemei kenőanyag nélkül is képesek működni, több mint fél órán keresztül, így elég időt biztosít a személyzet hazajutására.

## **A Longbow rendszer**

Az AH-64D „Longbow Apache” a világ egyik leghatékonyabb harci helikoptere. A modernizált Apache és az új „Longbow” fegyverrendszer együttesen, a harc hatékony megvívását és nagyfokú túlélőképességet biztosítanak. A „Longbow” tűzvezető lokátor és a „Longbow Hellfire”

rakétarendszer kiküszöböli a jelenleg rendszerben levő elektro-optikai vezérlésű fegyverrendszerek hiányosságait.

A helikopter fel van szerelve egy milliméteres hullámsávban működő radarral, amely alkalmazása jelentősen megnöveli a helikopter harci képességeit kedvezőtlen időjárási viszonyok (füst, por, álcázó köd, eső, havazás, stb.) közepette, ugyanakkor lecsökkenti a célkiválasztáshoz és a tüzeléshez szükséges időt. A „Longbow” fegyverrendszert két cég, a Lockheed Martin Electronics és a Westinghouse Electronic Systems Group fejlesztette ki. A vegyesvállalat 1985-ben alakult, és a tűzvezérlő lokátort, valamint a „Longbow Hellfire” rakétát gyártja. A helikopterek gyártása továbbra is a McDonnell Douglas arizonai gyártósorán zajlik, ahol a helikoptereket kézzel rakják össze, gépek segítségével.

### **Az „Apache” modernizálása**

Az amerikai hadsereg Apache korszerűsítési programjának célja a harcban kipróbált és nagyszerűen bevált AH-64A teljes megújítása, hogy továbbra is biztosítható legyen a vezető pozíciója a harci helikopterek között. A program során a meglévő gépek közül számos korábban rendszerbe állított AH-64A modellt átépítenek az új követelményeknek megfelelő rendszerrel. A cél pedig az, hogy a hadseregben lévő összes „Apache” modernizációját végre tudják hajtani, amelyek igen jelentős technikai előrelépést jelentenek az eredeti AH-64A modellhez képest, mondhatni egy szinte teljesen új helikopter fontos rendszereit alkotják.

A fejlesztés főbb elemei a következők:

- a „Longbow” fegyverrendszer;
- új AN/APG-78 FCR<sup>2</sup> Doppler navigációs rendszer multifunkcionális hullámhosszúságú radar;
- digitális kommunikációs képességek: biztonságos, nehezen zavarható rádió berendezés és nagykapacitású továbbfejlesztett adatmodem;
- „MANPRINT” műszerfal, amelynek lényege két nagyméretű többfunkciós kijelző, melyek segítségével, a személyzet figyelemmel kísérheti a harchelyzet alakulását, a gép rendszereinek állapotát, a felhasználható fegyvereket és még sok más információt;
- korszerűsített avionikai rendszer és új típusú légkondicionáló az elektronikai rekeszben;
- nagyobb teljesítményű General Electric T700-GE-701C hajtóművek;
- nagyteljesítményű (70kVA) generátorok;

### **A „Longbow” fegyverrendszer - A „Longbow” tűzvezető lokátor**

A „Longbow” tűzvezető lokátor egy 35 GHz-en működő radarrendszer, melynek rendeltetése a taktikai célok észlelése, helyének meghatározása, azok osztályozása és a prioritási sorrend felállítása.

---

<sup>2</sup> FCR – Fire Control Radar – Tűzvezérlő radar

„Longbow” meg tudja különböztetni a mozgó és álló célokat, amelyeket a lokátor adatai alapján a fedélzeti számítógép automatikusan besorolja az alábbi öt csoport valamelyikébe:

- lánctalpas technika;
- kerekes technika;
- légvédelmi eszköz,
- helikopter;
- merevszárnyú repülőgép.

A lokátor mellett működő radarfrekvencia-interferométer a helikopter védelmi rendszerének fontos része és az ellenséges radarjelek észlelésére, azonosítására a jelforrás azimutális bemérésére szolgál. A tűzvezérlő lokátorral integrálva ez a berendezés komoly fenyegetést jelent a rádiólokációs légvédelmi eszközökkel szemben. A légvédelem lefogása létfontosságú kérdés egy-egy ütközet kimenetelét tekintve, és az RFI magas elhelyezkedése lehetőséget ad a helikoptereknek az ellenséges lokátorok bemérésére, még mielőtt a helikopter teljesen felfedné saját helyzetét, így a „Longbow Apache”, úgymond megelőző csapást tud mérni a legfenyegetőbb légvédelmi eszközök ellen.

Az AN/APR-48A típusú besugárzásjelző berendezés 360°-os szektorban biztosít felderítést és típusazonosítást. A sugárforrás pontos helymeghatározása a tűzvezérlő lokátor irányzó vonalától számított  $\pm 45^\circ$ -os szektorban lehetséges. A berendezés több mint 100 lokátor paramétereit képes tárolni egy adatbázisban, ami modulként cserélhető, így gyorsan frissíthető illetve változtatható az adatbázis a harcfelelő függvényében. A berendezés a tűzvezérlő lokátor mindhárom üzemmódján működik. A berendezés antennája, annak mozgó mechanizmusa, a tápegysége, a besugárzásjelző vevőantennája és egy sor egyéb blokk a forgószárny agy fölötti ellipszoid alakú házban kapott helyet. A jelfeldolgozó egységeket a törzs műszerrekeszébe építették be. Az üzemeltethetőség megkönnyítése érdekében a lokátor beépített önellenőrző és hibakereső rendszerrel rendelkezik, amely képes 95%-os valószínűséggel meghatározni a hiba helyét. Ha hiba történik, a hibakereső kijelzi a 44 modulból azt (vagy azokat), ami meghibásodott és az teljes egészében kicserélésre kerül. Ezzel a módszerrel megkönnyítik a hibakeresést és a javítási idő is nagyságrendekkel csökkenhet.

A lokátor három fő üzemmóddal rendelkezik, melyek a következők:

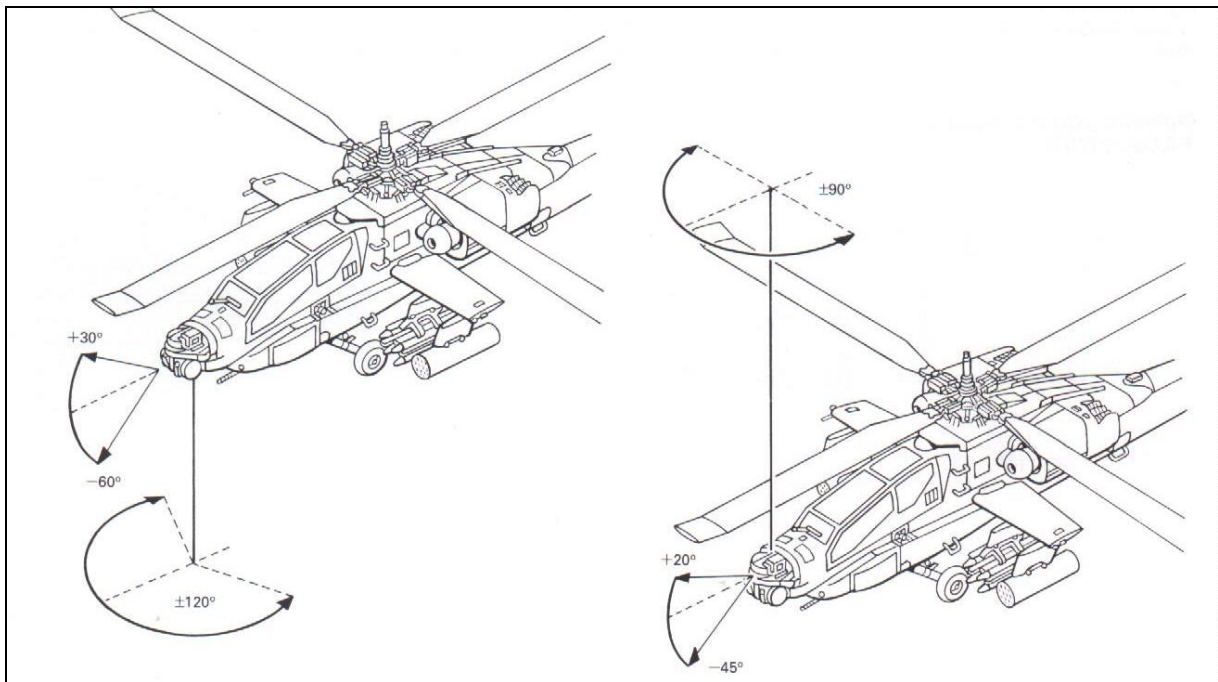
- földi célok felderítése;
- légi célok felderítése;
- terepprofil mód.

Mindhárom üzemmódban biztosított a pontos célfelderítés miközben a besugárzásjelző is végig aktív.

### **Földi célok felderítése**

Ez az üzemmód a „Longbow” lokátorának fő üzemmódja. A felderített célokat a rendszer automatikusan, mint lánctalpas, kerekes vagy légvédelmi eszközt azonosítja. A radardóm felfedése után másodperceken belül a harchelyzet kijelzőn megjelenik az összes felderített cél, melyek közül a

legfontosabb 16 cél pedig a célzó kijelzőn követhető. Ezeket veszélyességi szempontok szerint rangsorolja és így jeleníti meg a „MANPRINT” műszerfalon. A rendszer folyamatosan frissíti a célok figyelését és képes újrarangsorolni azokat. Tehát a prioritási sorrend felállításának módja változtatható (például a célok távolságának, típusának stb. függvényében). Földi célfelderítő üzemmódban a lokátor pásztázási szektora 15, 30, 45 és 90 fokos lehet, a szektor középvonala a helikopter hossz tengelyéhez képest jobbra-balra 90°-ban kitérítethető. A földi álló célok maximális észlelési távolsága 6 km, mozgó földi és légi célok pedig 8 km-ig képes felderíteni.



A földi célfelderítő üzemmódon a lokátor két, egymástól eltérő hullámformájú, egymással szinkronizált sugárnyalábot használ. A hamis célok észlelésének valószínűségét is sikerült a minimumra csökkenteni egy jelfeldolgozó számítógépes algoritmus segítségével. A mozgó földi és légi célok felderítését a lokátor impulzus- Doppler elven végzi, mely üzemmód rendkívül megbízható célfelderítést tesz lehetővé.

### Légi célok felderítése

A légi célfelderítő üzemmódban a lokátor körkörösén 360°-os szektorban pásztáz, a maximális célfelderítési távolság 8 km.

A felderített célokat az alábbi csoportokba sorolja:

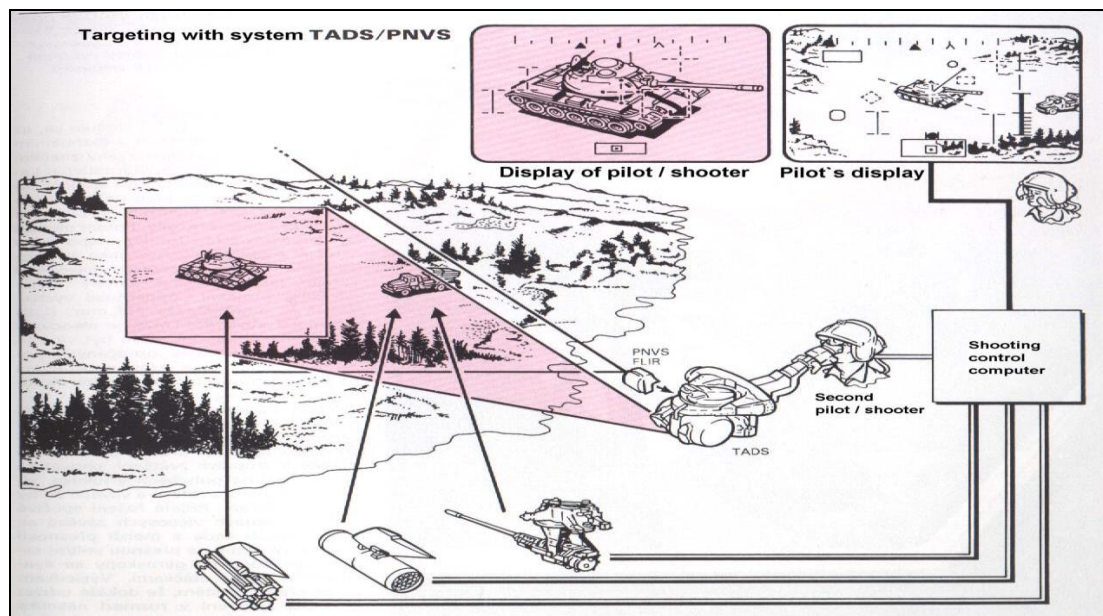
- ➔ függő helikopter;
- ➔ haladó helikopter;
- ➔ merevszárnyú repülőgép.

A földi célokat a lokátor ebben az esetben figyelmen kívül hagyja. A célfelderítés impulzus - Doppler elven történik. Csoportos légi célok felderítése esetén is biztosított a megbízható azonosítás

így a hamis riasztás aránya rendkívül kicsi. A céladatokat a lokátor továbbítja a fegyverzetvezérlő rendszernek, így tetszés szerint légiharc vagy helikopter esetén „Hellfire” rakéta indítható a célra. Ha a feladat úgy kívánja a személyzet a keresési szektort szűkítheti 180° vagy 90°-ra.

## Terepprofil üzemmód

A terepprofil üzemmód megkönnyíti a kismagasságú terepkövető repülést, korlátozott látási viszonyok között. A lokátor folyamatosan 2,5 km-re előre méri a szükséges emelkedési szöget, így a pilóta kiválaszthatja a legjobb álcázást biztosító útvonalat. A lokátor által biztosított adatok segítik a PNVS<sup>3</sup> működését, ha a rossz időjárás miatt a látási viszonyok korlátozottak. A pásztázott szektor szélessége sebességfüggő: 90 km/h alatt 180°, fölötte 90°. A terepprofil üzemmódban arra is van lehetőség, hogy a rendszer figyelmeztesse a pilótát az esetleges veszélyes terepakadályokra (pl. magas épület, elektromos távvezeték tartóoszlopa, stb.). A terepprofil üzemmód adatai kétféle megjelenítési módban érhetőek el. Az egyik módban a PNVS alkotta képre vetítik a terepprofilát a veszélyes akadályokra figyelmeztető jelekkel együtt. Ezt a képet a pilóta a sisakcélzó berendezés kijelzőjén látja. A másik módban a műszerfal többfunkciós kijelzőjén jelenik meg a terep kontúrja és az aktuális repülési magasság függvényében a kikerülendő tereptárgy élénk színnel látszik.



## Az AGM-114L rakéta

Az „Apache” fő fegyverzetét képező AGM-114C lézer célkoordinátorral rendelkező rakéta. Ennek egy továbbfejlesztett változata az AGM-114K verzió, amely digitális robotpilótával, jobb elektor-optikai zavarvédelemmel és a harckocsik dinamikus páncélzatát is átütni képes tandem kumulatív harci résszel rendelkezik.

<sup>3</sup> PNVS – Pilot Night Vision System

Az AH-64D „Longbow” számára kifejlesztett AGM-114L rakéta a korábbi változatokhoz képest csak a célkoordinátorában változott, ami lehetővé tette, hogy a rakéta önállóan a „Fire and Forget!”<sup>4</sup> elvnek megfelelően tevékenykedjen. Rossz időjárási vagy látási viszonyok között, amikor a lézeres célmegvilágítás nem alkalmazható, a milliméteres hullámsávban működő lokátor pontosan képes meghatározni a cél helyét és sebességét és az adatokat a rakéta inerciális vezérlőrendszerébe továbbítja.

Mozgó célok és közeli álló célok esetén a rakéta LOBL<sup>5</sup> módban indul, ami azt jelenti, hogy a rakéta saját lokátora rakétaindítás előtt befogja a célt és folyamatosan követi azt, kiküszöbölve a célzási hibákat vagy a cél mozgásából eredő céltévesztést, illetve az esetlegesen másik célra való befogást.

Álló célok esetén a rakéta LOAL<sup>6</sup> módban is indítható. A leválást követően inerciális vezérléssel repül és a célkoordinátor repülés közben fogja be a célt.

A tűzvezérlő lokátor és a „Hellfire” együttműködése nagyfokú hatékonyságot kölcsönöz a „Longbow” helikopternek. Csoportos célok egyenkénti támadására éppúgy, mint gyors egymás utáni „Hellfire” indításra. A „Fire and Forget” képesség és a gyors indításismétlés a minimumra csökkenti a tűzmegnyitáshoz szükséges időt, ami együttesen jelentősen növeli a helikopter túlélőképességet.

## **Az AH-64D „Longbow Apache” és az AH-64A „Apache” összehasonlítása**

Az új helikopter harctéri kipróbálására 1995-ben került sor. A próbák során az AH-64A és D helikopterek alkották a „Kék” csapatot, míg a „Pirosak” között 20 harcokcsi, 10 PSZH<sup>7</sup> és 25 különböző légvédelmi eszköz kapott helyet. A tesztek során egyértelműen bebizonyosodott, hogy a harctéri viszonyok jelentősen befolyásolják a korszerű elektro-optikai szenzorokkal rendelkező „Apache” lehetőségeit is. A mesterséges ködösítő eszközök, álcázók és hamis célok képesek megtéveszteni a gép érzékelőit, míg a „Longbow” változat lokátora gyakorlatilag érzéketlen maradt mind a látást korlátozó tényezőkre, mind a kedvezőtlen időjárásra. Az AH-64D modellek által indított „Hellfire” rakéták találati aránya álcázó kód alkalmazása mellett 75% volt, míg nélküle elérte a 100%-ot. Ezzel szemben az AH-64A változat lézer célkoordinátorral szerelt rakétája álcázó füst alkalmazása során nem ért el találatot, míg füst nélkül 87%-os eredménnyel semmisítette meg a gyakorló célokat. Mindemellett a radart nem lehetett hamis célokkal megtéveszteni.

Mindezeket összevetve a „Longbow” rendszer bebizonyította létjogosultságát. Az amerikai hadsereg összes „Apache” helikopterét át kívánja alakíttatni és élénk a külföldi érdeklődés is. A háborúk kezdete óta döntő jelentőségű harci feladat az ellenség zárt egységeinek megbontása. A modern harci helikopterek a földi csapatok támogatására specializálódtak, mivel mozgékonyaságuknak

---

<sup>4</sup> „Fire and Forget!” – „Tüzelj és felejtse el!” elv, ami annyit tesz, hogy a rakéta indítása után a helikopter, vagy repülő egy manőverrel kiválik az útvonalból.

<sup>5</sup> Lock On Before Launch – Célbefogás az indítás előtt

<sup>6</sup> Lock On After Launch – Célbefogás az indítás után

<sup>7</sup> PSZH – Partra Szállító Harcjármű

köszönhetően csapásmérő erejüket a talajviszonyoktól függetlenül, de a tereptárgyakat kihasználva fejthetik ki. Ilyen szempontból az vitathatatlanul az „Apache” számít a leghatékonyabb harci forgószárnyasnak.

A McDonnell Douglas AH-64 „Apache” a legfejlettebb hadrendben álló harci helikopter, az amerikai hadsereg egyik csúcstechnikáját felvonultató harceszköze. Elektronikus képalkotó rendszereivel, korszerű avionikájával, „Hellfire” irányítható páncéltörő rakétaival, nagy tűzgyorsaságú gépágyújával hatalmas csapást tud mérni az ellenségre, legyen az páncélozott harcjármű, megerősített harcálláspont, repülőeszköz vagy élőerő. Az „Apache” mindig képes arra, hogy az ellenséget sakkban tartsa és támogassa saját csapatait.

<b>Jellemzők/típus</b>	<b>AH-64A</b>	<b>AH-64D</b>
forgószárny átmérő	14,63 m	14,63 m
kormánylégcsvavar átmérő	2,79 m	2,79 m
félszárnyak fesztávolsága	5,82 m	5,82 m
stabilizátor fesztávolsága	3,40 m	3,40 m
magasság a forgószárny agy tetejéig	4,05 m	4,66 m
üres tömeg	5165 kg	5165 kg
maximális felszállótömeg	6838 kg	7270 kg
maximális repülési sebesség	365 km/h	365 km/h
szolgálati csúcsmagasság	6400 m	6400 m
függési csúcsmagasság	3500 m	3500 m
max. hatótávolság póttartály nélkül	400 km	400 km
<b>Fegyverzet</b>		
AGM-114 Hellfire irányítható rakéta	max. 16 db	max. 16 db
Hydra 70 típusú nemirányítható rakéta	max. 4x19=76 db	max. 4x19=76 db
M 230 Chain Gun 30 mm-es gépágyú	max. 1200 lőszer	max. 1200 lőszer
AIM-92 Stinger légi harc rakéta	max. 4 db	max. 4 db

1. táblázat. Az AH-64 helikopter adatai

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] All the World's Rotorcraft (AH-64D elektronikus dok.) url: [http://avia.russian.ee/helicopters\\_eng/mcdonnel\\_longbow-r.html](http://avia.russian.ee/helicopters_eng/mcdonnel_longbow-r.html)
- [2] Bill Gunston - Modern helikopterek (Harci fegyverek sorozat), Phonix könyvek, Debrecen, 1993,
- [3] Bill Gunston - Korszerű harci repülőgépek fegyverzete, Zrínyi Kiadó
- [4] FAS (Federation of American Scientists) web oldala,(AH-64, elektronikus dok.)  
url: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/ah-64.htm>
- [5] Wikipedia The Free Encyclopedia (AH-64 elektronikus dok.) url: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ah-64>
- [6] Boeing AH-64D Longbow Apache (elektronikus dok) url: <http://www.flug-revue.rotor.com/FRTYPEN/FRAH-64D.htm>