

Lucz Zsolt

## AS-350B könnyű-többcélú helikopter a Magyar Légierőben

*A helikopterek diadalmenetének kezdete a 20. század elejére tehető. Bár a technológia – a szoros és átvitt értelmében is – akkoriban még csupán a szárnyait bontogatta, a sokoldalúság és a számtalan felhasználási, alkalmazási lehetőség előrevetítette az új repülőeszköz majdani sikerét. A kor előrehaladtával sorra jelentek meg a korszerűbb típusok, amelyek egyre hatékonyabbak, erősebbek, gyorsabbak, és ami a fő, egyre biztonságosabbak lettek.*

**Kulcsszavak:** helikopter, légierő, sokoldalúság, AS-350B, műszaki, LYCOMING, ARRIEL 1B

### 1. A kezdetektől napjainkig

Az AS-350 típusú könnyű többcélú helikopter napjainkig a világ számos területén bizonyított. Tervezési sokoldalúsága, megbízhatósága, valamint gazdaságossága tette ezt a helikoptert a világ egyik legelterjedtebb forgószárnyas repülőeszközüvé. Fejlesztői a tervezés kezdeti fázisától folyamatosan törekedtek arra, hogy képesek legyenek megfelelni a típussal szemben támasztott mindennemű elvárásnak, amivel biztosítani tudják a helikopter gyártásának jövőjét.

A 20. század második felében az Aérospatiale cég meghirdetett egy fejlesztési programot, amellyel egy korábbi típusukat, az Aérospatiale Alouette II-t kívánták leváltani. Bár a hatvanas és hetvenes években a szintén általuk kifejlesztett Gazelle helikopter számos megrendelést kapott katonai körökben, polgári célú felhasználása és értékesítése nem érte el a kívánt mennyiséget. Így új irányban indult el a vállalat, ahol a cél a költséghatékonyság és a gazdaságosság további fokozása volt. Számos új megközelítést alkalmaztak a tervezés és gyártás során, mint például a hengerelt lemezszerkezetet vagy a Starflex forgószárnyagy kialakítást. További elvárásként meghatározták, hogy az új típus fejlesztési irányának multifunkcionálisnak kell lennie, megfelelően ezáltal akár katonai, akár civil szférában megszabott követelményrendszereknek [7].

Az új típus első próbarepüléseire 1974. június 27-én és 1975. február 14-én került sor. Előbbi esetben egy Lycoming LTS101 turboshaft hajtómű volt az erőforrás, ami 650–850 shp<sup>1</sup> (484–683 kW), míg a másik prototípus esetén egy Turbomeca ARRIEL 1A, ami 650–1000 shp (484–745 kW) teljesítmény leadására volt képes. Utóbbi hajtóműcsalád számos változata biztosítja az elkövetkező évek során a helikopterek fő meghajtását. A helikopter számos

<sup>1</sup> Shaft Horsepower: tengelyre leadott teljesítmény.

változattal rendelkezik, az eltérést a hajtóművek száma és típusa, a felszereltség, valamint a feladat-specifikum okozza. Ezen variánsok többek között a következők:

- AS-350C: Prototípus, amelyet AStar néven fejlesztettek még az észak-amerikai piacra, és amely típus még Lycoming LTS101-600A-2 hajtóművel volt felszerelve. Ezt a változatot azonban gyorsan felváltotta az AS-350D, erősebb, de még szintén Lycoming hajtómű által hajtva;
- AS-350B: Egyhajtóműves könnyű helikopter, amelyet ARRIEL 1B hajtóművel láttak el. Jelenleg a Magyar Honvédség légierejében is ez a változat teljesít szolgálatot;
- AS-350B3: Az AS-350B továbbfejlesztett típusa, amelyet egy ARRIEL 2B nagy teljesítményű hajtómű működtet, amely 848 shp maximális teljesítmény leadására képes. A variáns már 2250 kg maximális felszálló tömeggel és 287 km/h a  $V_{NE}^2$  sebességgel rendelkezik;
- AS-350BB: A Brit Királyi Légierő számára optimalizált változat, amelyet ARRIEL 1D1 teljesítményű hajtóművel láttak el [7].

A helikopter megnevezésében a számok is különbözőséget jelölnek:

- AS – Aérospatiale (gyártó)
  - 3 – polgári (5 – katonai);
  - 5 – típusmegjelölés;
  - 0 – hajtóművek száma (0 – egyhajtóműves, 5 – kéthajtóműves).



1. ábra  
AS-350C (AStar) prototípus repülés közben [2]

Mivel a helikopter több komponensből tevődik össze, így természetesen egy-egy elem gyártója is eltérő lehet. A helikopter sárkányszerkezetét az Airbus Helicopters (korábban Eurocopter/ Aérospatiale) készíti, amihez a hajtóművet a Safran Helicopter Engines (korábban Turbomeca)

<sup>2</sup> Never Exceed Speed: az a sebesség, amelyet a légiüzemeltetési utasítás (Flight Manual) szerint tiltott átlépni, az ugyanis a helikopter jelentős károsodásához vezethet.

gyártja, ezeken felül a kiegészítő berendezések (például akkumulátor, ELT<sup>3</sup>) is más-más cégektől származnak. Az évek során a gyártók nevei változhatnak, így előfordulhat, hogy bizonyos típusok megnevezései is ezzel párhuzamosan cserélődni, avagy megújulni fognak. Az 1. táblázatban az Airbus Helicopters által üzemeltetett néhány típus látható, azoknak régi, valamint új kereskedelmi forgalomban lévő nevével.

1. táblázat  
Az új Airbus „H” generációs helikoptereinek megújult nevei ([3] alapján a szerző szerkesztése)

Korábbi típus megnevezése	Új típus megnevezése	
Polgári/Katonai	Polgári	Katonai
EC120 B	H120	
AS350 B2	AS350 B2	
AS350 B3e	H125	
AS550 C3e		H125M
EC130T2	H130	
EC130 T3/P3	H135	
EC635 T2e/P2e		H135M
EC145e	EC145	
EC145 T2	H145	
EC645 T2		H145M
AS365 N3+	AS365 N3+	
AS565 Mbe		AS565 MBe
EC155 B1	H155	
X4	H160	
EC175	H175	
AS332 C1e	AS332 C1e	
AS332 L1e	AS332 L1e	
AS532 Ale		AS532 ALe
EC225e	H225	
EC725		H225M
NH90		NH90
Tigre (EC665)		Tiger

## 2. AS-350B a Magyar Honvédség Légierőjében

Simicskó István, volt honvédelmi miniszter, 2016. június 15-én adta át hivatalos keretek között a Magyar Honvédség részére azt a két AS-350B típusú könnyű kiképző helikoptert, amelyek korábban az Országos Mentőszolgálat kötelékében repültek (3., 4. ábra). A forgószárnyas képességnövelés a Magyar Honvédségben már akkoriban napirenden volt, így logikus lépésnek tűnt a típus rendszerbe állítása [4].

<sup>3</sup> Emergency Locator Transmitter: vészjeladó.



2. ábra

AS-350B még az Országos Mentőszolgálat színeiben [4]



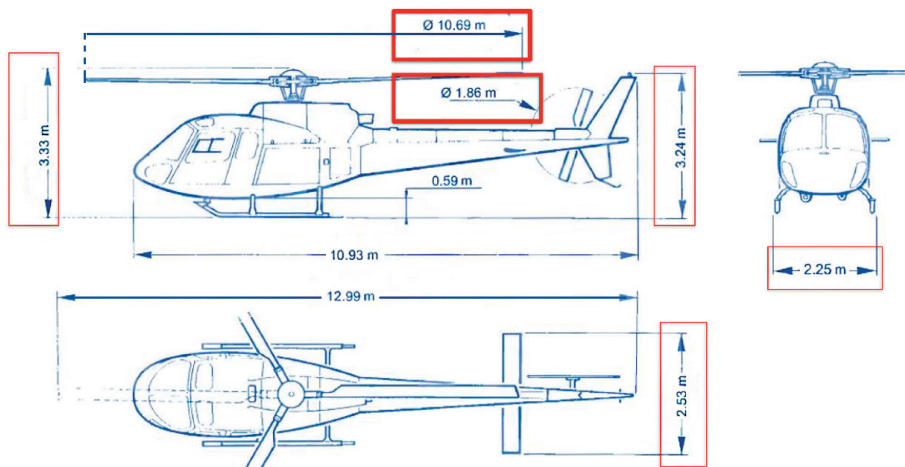
3. ábra

102-es oldalszámú AS-350B már a Magyar Légierő kötelékében [1]

## 2.1. A helikopter főbb dimenziói

Az AS-350B könnyű helikopter mivoltából adódóan közel sem rendelkezik akkora méretekkel, sem tömegben, sem pedig kiterjedésben, mint a korábbiól megszokott MI-8/MI-17, így vezet-hetősége is jelentősen eltér tőle. Tömege mindössze 1260 kg (MTOM 1950 kg),<sup>4</sup> ami megfelel egy hétköznapi átlagos autó tömegének. Ehhez a tömeghez 12,99 m teljes hosszúság tartozik, ami a függőleges vezérsík végétől a forgósárnylapát 180°-os azimut helyzetben lévő pozíciójáig értendő. A helikopter csúszótalpas kialakítású rezonanciacsillapító sarkantyúkkal ellátva [5].

<sup>4</sup> Maximum Take Off Mass: a helikopter maximális felszálló tömege, amely magában foglalja a helikopter saját tömegét személyzettel, üzemanyaggal és hasznos teherrel.



4. ábra

Az AS-350B főbb dimenziói [5]

## 2.2. Sárkányszerkezet

A típus alapvetően főként alumíniumötvözet-borítással rendelkezik, azonban bizonyos részek, mint például a hajtóműborítás és a törzs alja kompozit anyagból készült, a nagyobb terhelések könnyebb elviselése és a helikopter tömegének csökkentése céljából. A hajtóműből kiáramló gázkeverék több száz Celsius-fokos, amit az alumíniumborítás nem bírna ki, és maradandó károsodást szenvedne igen rövid időn belül. A speciális feladatkört betöltő elemek anyagában azonban még a kompozitnál is erősebb anyagot, rozsdamentes acélt használnak. Ilyen a csúszótalp keresztmervítője és a hajtómű előtt és alatt elhelyezett tűzfal. Maga a pilótafülke első és felső része, valamint a teteje polikarbonát és poliamid keverékéből, úgynevezett hőre lágyuló műanyagból készült.

A helikopter központi teherviselő része a törzs középső részén helyezkedik el, közvetlenül a csúszótalp két keresztmervítője fölött. A legnagyobb, a forgószárnyaktól és a futóműtől érkező terhelések ezen keresztül adódnak át, így ez egy igen merev része a helikopternek. A központi teherviselő rész mellett tárolórekeszek helyezkednek el 120–100 kg, mögötte egy enyhén kúpos kialakítású rész, 80 kg terhelhetőséggel. Ez után következik a faroktartó, amelynek szerkezete teljes egészében alumíniumötvözet. Fellelhető rajta mind vízszintes, mind függőleges stabilizátor is (utóbbi felső része aszimmetrikus, míg alsó része szimmetrikus profilozású) [5].

## 2.3. Hajtómű

A hajtómű tengelyteljesítményt biztosít a helikopter különböző dinamikus komponensei, részelemei számára. Az ARRIEL 1B szabadturbinás sugárhajtómű, azaz csak gázdinamikai

kapcsolat van a szabad turbina és a gázgenerátor-egység között, kinematikai nincs. A hajtómű 126 kg tömegű és moduláris kialakítású:

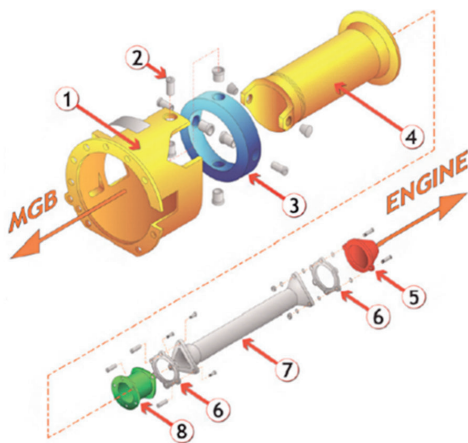
- Modul 1: meghajtótengely a segédberendezésekkel;
- Modul 2: axiálkompresszor;
- Modul 3: gázgenerátor-egység;
- Modul 4: szabad turbina;
- Modul 5: fordulatszám-csökkentő áttétel.

A kimenő teljesítmény (480–560 kW) 82%-a jut a forgószárnyrendszerre, 10%-a faroklégcsavarra, a maradék 8% pedig a főreduktor súrlódási vesztesége. Műszaki szempontból elemei jól hozzáférhetők, paraméterei a fülkében valós időben figyelhetők, üzemeltetése nem igényel magas költségeket, megbízhatósága magas (egyszerű felépítése miatt), tüzelőanyag-fogyasztása pedig kategóriájában alacsony<sup>5</sup> [8].

## 2.4. Forgószárny-meghajtási rendszer

A forgószárny-meghajtási rendszer felelős a hajtómű által generált teljesítmény továbbításáért egészen a forgószárnyig. Ez a rendszer magában foglalja:

- a hajtómű és a főreduktor közötti meghajtótengelyt és csapágyazását;
- a főreduktort;
- a forgószárnyrendszert.



5. ábra

Hajtómű és főreduktor közös meghajtótengelye és csapágyazása [5]

1. főreduktormeghajtás-ház; 2. univerzális csuklócsapok (függőleges és vízszintes); 3. szögterést biztosító kardánkeret (Gimbal-gyűrű); 4. hajtóműkihajtás-ház; 5. tengelykapcsoló perem; 6. flektortárcsa; 7. meghajtótengely; 8. hidraulikaszivattyút meghajtó szíjtárcsa

<sup>5</sup> Az AS-350B 540 l-es tüzelőanyag-tartállyal rendelkezik, átlagfogyasztása pedig ~180 l/h.

A helikopter főreduktora<sup>6</sup> 3 modulból áll, amely biztosítja a segédberendezések meghajtását és a megfelelő fordulatszám (RPM)<sup>7</sup> csökkentést, amelyet a kabinban is kijeleznek. A három modul sorrendben:

- Modul 1: bolygóműves áttétel (napkerék + bolygókerekek);
- Modul 2: ívelt fogazású kúpkerekáttétel;
- Modul 3: olajszivattyú-rendszer a hozzá tartozó olajteknővel.

A meghajtótengely felől érkező fordulatszám megközelítőleg 6000 fordulat/min ezt kell a főreduktor kettes, majd egyes moduljának mindösszesen ~390 RPM-re<sup>8</sup> redukálnia. Ezek kenésére, valamint a rendszer hűtésére megközelítőleg 5,7 l Mobil JET II olaj áll rendelkezésre.

A főreduktor után a következő egység – közvetlenül a főreduktorhoz csatlakozva – a meghajtási rendszerben a forgószárnytengely. Ezen egység felel a főreduktor által csökkentett fordulatszámon a forgatónyomatékok átadni a forgószárnyakra, valamint a forgószárnylapátokra. A rendszer 4 merev bekötéssel rendelkezik a sárkányszerkezethez, rugalmas felfüggesztését a főreduktor alján elhelyezett „kutyacsont” bekötés biztosítja. Önálló kenési rendszerrel nem rendelkezik, a megfelelő kenést egy teflonréteg szavatolja. A helikopter vízszintes és függőleges kormányzása a tengelyen elhelyezkedő álló, valamint forgótányér által valósul meg. Az álló tányér szabályzórudak segítségével pozitív és negatív irányban mozgatható, továbbá a hidraulikus kormányerő-csökkentőkön át a szabályzó egységhez (Mixing Unit)<sup>9</sup> kapcsolódik, ezáltal közvetlen kapcsolat jön létre a pilótával. A forgótányér pedig a lapátok beállításai szögének változtatásáért felel, szintén szabályzórudak segítségével.

Utolsó elemként a forgószárnyagy foglal helyet a meghajtási rendszerben. Ez egy Starflex elnevezésű, korábban (és azóta is) rendkívül innovatívnak számító technológia. Lényege, hogy vízszintes és függőleges csuklók nélkül biztosít rugalmasságot, így a lapátok csapkodó mozgása és azok előre-hátra sietése-késése megoldott. Előnye, hogy karbantartása egyszerű, ugyanis nem igényel külön kenést, valamint moduláris felépítésének köszönhetően az adott elemek külön-külön cserélhetők. Legfőbb előnye azonban a „Fail Safe” kialakítás, ami garantálja bizonyos részelemek meghibásodása esetén is a további biztonságos üzemelést a leszállásig [5].

### 3. Összegzés

Az AS-350B a Magyar Honvédség kötelékének igen fontos láncszeme. A fiatal tisztjelöltek, valamint a belső toborzásból érkező tisztek helikopteres képzésük első lépcsőfokaként ismerkednek meg a típussal, amelyet megbízhatósága, felhasználóbarát mivolta tesz az oktatásban is nélkülözhetetlenné. Emellett a típussal végzett kiképzések, hadműveleti repülések és szállítási feladatok egyaránt garantálhatók az év bármely időszakában, hiszen időjárási korlátai -40 °C és +50 °C [6].

Véleményem szerint a típus a jövőben is még számtalan fiatal kiképzését fogja támogatni. Mivel a helikopter forgószárnya jobb forgású, a hallgatók képzése támogatható szimulátorok

<sup>6</sup> Főreduktor: fordulatszám-csökkentő áttétel.

<sup>7</sup> Round per Minute: 1 perc leforgása alatti körülfordulások száma.

<sup>8</sup> Az előírt optimális fordulatszám földi alapon 375+5-5 rpm, légi alapon 358+1-5 rpm.

<sup>9</sup> Mixing Unit: szabályzó egység, amely szinkronba hozza a kormánysszervek (pedálok, bot és kollektív kar) mozgását.

segítségével, ahol a beépített modul helikoptertípusa hasonló forgószárny-forgásiránnyal rendelkezik. Számos olyan kereskedelmi forgalomban lévő konzol- és kontrollercsomag kapható, amely VR-technológiával támogatva jelentős fejlődést hozhat az egyénnél, így elsajátíthatók azon mozgáskoordinációs készségek, amelyek a későbbiekben jól alkalmazhatók az AS-350B esetében.

## Felhasznált irodalom

- [1] 102 Hungarian Air Force Aerospatiale AS350 B Ecureuil. Online: [www.planespotters.net/photo/992339/102-hungarian-air-force-aerospatiale-as350-b-ecureuil](http://www.planespotters.net/photo/992339/102-hungarian-air-force-aerospatiale-as350-b-ecureuil)
- [2] Aerospatiale AS350C AStar. Online: [www.helis.com/database/cn/27622](http://www.helis.com/database/cn/27622)
- [3] Airbus Helicopters Renames Entire Product Line (2015. 03. 04.) Online: [www.helicopte-rinvestigator.com/news/850014/airbus-helicopters-renames-entire-product-line-213/](http://www.helicopte-rinvestigator.com/news/850014/airbus-helicopters-renames-entire-product-line-213/)
- [4] Átadták a Magyar Honvédség új helikoptereit (2016. 06. 15.). Online: [www.haborumu-veszete.hu/alakulatok-hirei/atadtak-a-magyar-honvedseg-uj-helikoptereit](http://www.haborumu-veszete.hu/alakulatok-hirei/atadtak-a-magyar-honvedseg-uj-helikoptereit)
- [5] Eurocopter AS-350B Pilot Training Manual, 1998.
- [6] Flight Manual AS 350B. 1977. 10. 27. Jóváhagyva: HU CAA Chief of Fly Department, 2009.
- [7] Hegyi I., Kelecsényi I., „A levegő „Mókusa”, az AS 350-355 könnyűhelikopter-család,” *Haditechnika*, 54. évf. 1. sz. pp. 57–62. 2020. Online: <https://doi.org/10.23713/HT.54.1.12>
- [8] Turbomeca ARRIEL 1B Training Manual, Engine system.

---

### ***AS-350B Light-Multipurpose Helicopter in the Hungarian Air Force***

*The triumphal march of helicopters can be traced back to the beginning of the 20<sup>th</sup> century. Although the technology – in both the literal and figurative sense of the world – was just spreading its wings at the time, the versatility and countless possibilities of use and application foretold the future success of the new aircraft. As time progressed, more modern types appeared one after the other, which became more and more efficient, stronger, faster and, most importantly, more and more safe.*

**Keywords:** *helicopter, air force, versatility, AS-350B, technical, LYCOMING, ARRIEL 1B*

---

Lucz Zsolt  
PhD-hallgató  
helikopteroktató-tiszt  
MH Kiss József 86. Helikopterandár

Vegyes Kiképző Repülő Század  
[lucz.zsolt96@gmail.com](mailto:lucz.zsolt96@gmail.com)  
[orcid.org/0009-0002-9801-8681](https://orcid.org/0009-0002-9801-8681)

Zsolt Lucz  
PhD Student  
Helicopter instructor officer  
Hungarian Defence Forces József Kiss 86<sup>th</sup>  
Helicopter Brigade  
Mixed Training Flying Squadron  
[lucz.zsolt96@gmail.com](mailto:lucz.zsolt96@gmail.com)  
[orcid.org/0009-0002-9801-8681](https://orcid.org/0009-0002-9801-8681)

---