

Horváth Gergely, Szilvássy László

Az Airbus H145M helikopter fegyverei II. – HForce fegyverrendszer

A cikkben a szerzők bemutatják az Airbus H145M könnyű, többcélú helikopter fedélzeti fegyvereit. A fegyverrendszer tárgyalásakor részletesen kitérnek a HForce tulajdonságaira és részletezik a különböző lehetőségeket. Bemutatják még a helikopter elektronikai hadviselési rendszerét.

Kulcsszavak: Airbus H145M, helikopter, fegyverzet, többcélú, elektronikai hadviselési rendszer

1. Bevezetés

A H145M helikoptereket a *Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program* keretében szerezték be. A típus a polgári életben széleskörűen elterjedt MBB-Kawasaki BK 117 C1 típus továbbfejlesztett, katonai feladatokra optimalizált változata. Az alaptípus 1979-ben repült először, és a 2004-ig tartó gyártása során 440 darabot értékesítettek világszerte. Az alaptípus továbbfejlesztésével jött létre a BK 117 C2 típus, amely nagyobb maximális felszállótömeget és teljesítményt biztosított az üzemeltetők számára. A fejlettebb C2 altípus 1999-ben emelkedett először a levegőbe és gyártása egészen 2017-ig folytatódott. A német–francia–japán koprodukcióban készülő típusból összesen 830 darabot értékesítettek. Az európai repülő- és hadiipari cégek fúziójaként ezt a típust már Eurocopter EC 145 néven forgalmazták. A helikopter kiváló tulajdonságai felkeltették az Egyesült Államok Hadseregének az érdeklődését is, ahol UH-72A Lakota néven rendszeresítették, elsősorban kiképzési és logisztikai támogató feladatkörök ellátására, leváltva e feladatkörökben az ősrégi UH-1 Iroquis és OH-58 Kiowa típusokat. A Lakoták gyártása ugyanúgy a németországi Donauwörthben történik, többek között a japánból érkező fődarabok beépítésével, viszont a végszerelés már az Egyesült Államok Mississippiai államban felépített EADS North America üzemében valósul meg [1], [10].

A típus fejlesztése azonban nem állt meg, 2010-ben repült először a Fenestron® faroklégcsavarral, Ariel 2E digitális vezérlésű hajtóművekkel és a Helionix® integrált avionikai rendszerrel ellátott BK 117 D2 típus. Közben a korábbi gyártó az EADS is beolvadt az Airbus konzorciumba, és az új, megnövelt teljesítményű típus H145 néven jelent meg az Airbus Helicopters termékpalettáján. A típus katonai feladatokra optimalizált változatát először Németország rendszeresítette 15 példányban a különleges erők támogatására. A típus legnagyobb megrendelője hazánk lett, Magyarország kormánya 2018 júliusában összesen 20 darab H145M helikopter (1. ábra) leszállítására, valamint az ahhoz kapcsolódó kiképzési

és logisztikai támogató szolgáltatásokra kötött szerződést az Airbusszal. Hazánkban a típust 3 különböző konfigurációban rendszeresítik:

- 5 db kutató-mentő felszereltségű SAR;¹
- 5 db felfegyverezhető MP;²
- 10 db LUH³ verziójú helikopter [7], [10].

A típus első 2 példánya 2019 októberében szállt le a Szolnok Helikopter Bázison, míg az utolsó 2 db, egyébként kiképzési feladatokra Németországban maradt helikopter leszállítása 2021 végén várható.

A típus fejlesztése nem állt meg. Már repül az öt forgószárnylapátos elrendezésű BK 117 D3 változat, amely 150 kg-mal több hasznos teher szállítására képes, és a maximális felszállótömege a korábbi 3700 kg-ról 3800 kg-ra emelkedett.

A BK 117 D3 változat a sikeres tesztrepülések és a gyártás előkészítését követően 2021 második felétől lesz elérhető a polgári megrendelők számára, míg katonai változata csak 2022-től. Fontos megjegyezni, hogy a korábbi BK 117 D2 üzemeltetők is a későbbiekben, ha igény van rá, át tudják alakítani a nagyobb felszállótömegű D3 verzióra.



1. ábra

Spike ER rakéttal (feltehetően makettekkel) felszerelt német lajstromú H145M [2]

¹ SAR – Search and Rescue, kutató-mentő konfiguráció.

² MP – Multipurpose, több feladatú konfiguráció.

³ LUH – Light Utility Helicopter, könnyű támogató helikopter.

A Magyar Honvédség által megrendelt helikopterek ugyan 3 különböző konfigurációban érkeznek, azonban fejlett, moduláris architektúrájuknak köszönhetően a HForce fegyverrendszer, és annak fedélzeti blokkjai, alkatrészei mind a 3 modifikációban (LUH/SAR/MP) helikopterre átépíthetők. A H145M helikopterek 5 db Nexter NC621 20 mm-es gépágyúkonténerrel és 5 db FZ231 70 mm-es nem irányítható rakéta (NIR-) blokkal fognak érkezni, beleértve a kiszolgáláshoz, üzemeltetéshez szükséges szerszámokat, alkatrészeket és ellenőrző berendezéseket is. A helikopter önvédelmére és támogató feladatok ellátására, a két oldalajtóba fegyverállványokat szereztek be, amelyek már a Honvédség jövőbeni 7,62 mm-es szabvány géppuskáját az FN MAG 58 típust képesek befogadni. A géppuskák egyetlen hátránya, hogy külső függesztmények (géppuska, gépágyúkonténer, NIR-blokkok) alkalmazása esetén azok az oldalajtókban nem használhatók, elsősorban a helikopterek kis méretéből adódóan, ellentétben más felfegyverezhető szállítóhelikopterekkel (Mi-17, UH-60 stb.).

A felhasználói igényekre reagálva az Airbus Helicopters Deutschland GmbH. megkezdte az izraeli Rafael Spike ER típusú páncéltörő rakétarendszer integrációs tesztjeit, és az interneten megjelent fotók szerint a helikopter összesen 2 × 4 db Spike ER hordozására és indítására lesz képes, ami igen komoly páncéltörő képesség egy könnyű, többcélú forgószárnyas eszköztől.

2. Az Airbus H145M helikopter fegyverrendszere

Az Airbus Helicopters, a H145M gyártója a Tiger típusú harci helikopterek üzemeltetési és fejlesztési tapasztalatai alapján alkotta meg a HForce fegyverrendszert. A HForce fegyverrendszert az Airbus helikopter típusai közül az alábbi típusokra lehet telepíteni, és ezek szereztek meg a szükséges hatósági tanúsítványt:

- a H125M, ami az AS350B⁴ kéthajtóműves katonai változata;
- a H145M könnyű többcélú helikopter;
- valamint a 2023-tól rendszeresítendő H225M közepes, többcélú helikopter [4].

A HForce moduláris fegyverrendszert 4 különböző konfigurációban lehet megrendelni (lásd 2. ábra) [4]:

- HForce 0-opció: amely a fegyverzet függesztéséhez szükséges rendszerek előbeépítését jelenti;
- HForce 1-opció: amely a ballisztikus fegyverek⁵ alkalmazását teszi lehetővé a HMSD⁶ segítségével;
- HForce 2-opció: amely a fentebb említett fegyverzet alkalmazási lehetőségét (elsősorban éjszaka/rossz látási viszonyok között) kibővíti az EOS⁷ alkalmazásával;
- HForce 3-opció: amely a fentebb említett képességeken túl lehetővé teszi az irányítható rakéták alkalmazását is. A Magyar Honvédség által megrendelt 20 db H145M helikopter is ebben a konfigurációban készül el.

⁴ AS350B helikopter egyhajtóműves változatát a Magyar Honvédség is üzemelteti.

⁵ Ballisztikus fegyverek: a tüzérfegyvereket és a nem irányítható rakétákat (NIR) foglalja magában.

⁶ HMSD – *Helmet Mounted Sight and Display*, sisaccélzó.

⁷ EOS – *Electro-Optical System*, elektrooptikai rendszer.

Verzió 1: ballisztikus fegyverek sisakcélzóval



Verzió 2: ballisztikus fegyverek sisakcélzóval és EOS alkalmazásával



Verzió 3: ballisztikus fegyverek és/vagy irányítható rakéták sisakcélzóval és EOS alkalmazásával



2. ábra
A HForce 1–3 opciók [4] [6]

Magát a fegyverrendszert az esetleges megrendelő igényei szerint, modulárisan tervezi meg és építi be az Airbus Helicopters.

Alapvetően fegyverrendszernek nevezzük, azonban a HForce kifejezés az alábbi támadó- és önvédelmi képességeket is magában foglalja [4]:

- az irányítható és nem irányítható fegyverzet vezérlésére szolgáló tűzvezető rendszert, amelyet szokás HForce Core Unit-nak is nevezni;
- a pilótafülke és a kabin ballisztikai védelmét a kis kaliberű lövedékekkel szemben ellátó LAPK,⁸ valamint az öntömítő tüzelőanyag-tartályt;
- az elektrooptikai szenzortornyot, az EOS-t;
- a sisakra épített kijelző- és célzórendszert (HMS), illetve az éjszakai harctevékenységet is lehetővé tevő éjjellátó szemüvegeket;
- a fegyverek felfüggesztésére szolgáló rendszert, az SRU⁹-t;
- a fegyvereket, amelyek magukban foglalják a függeszthető, valamint az oldalajtókba szerelhető géppuskákat is;
- a helikopter önvédelmi rendszerét, az EWS¹⁰-t.

⁸ LAPK – *Light Armour Protection Kit*, könnyű páncélkészlet.

⁹ SRU – *Suspension Release Unit*, függesztménykioldó rendszer.

¹⁰ EWS – *Electronic Warfare System*, elektronikai hadviselési rendszer.

3. HForce-rendszer

Ami a HForce-rendszer alapvető fedélzeti blokkjait illeti, hardveresen és szoftveresen is a megrendelő igényeihez és a kiválasztott fegyverzettípusokhoz illeszthető [4].

A Core-, vagyis a HForce-rendszer központi eleme az alaprendeltetésű számítógép (GPC¹¹), amely felelős a rendszer általános menedzsmentjéért, amely magában foglalja az alábbi funkciókat [4]:

- a helikopter avionikai rendszereihez történő csatlakozás;
- a funkciók elosztása;
- a videójelek multiplexelése és a szimbólumok megjelenítése;
- tűzvezetés;
- és az egész rendszer felügyelete.

A GPC funkcióit a csatoló egység (RIU)¹² egészíti ki, ami biztosítja az analóg és a digitális jelek összegyűjtését és átalakítását. A Core-rendszerhez tartozik egy 10"-os (254 mm-es) kijelző az úgynevezett Mission Display,¹³ amely az elektrooptikai szenzortorony videójelét, a fegyvereket felügyelő és egyéb más, a fegyverek beállításával és az alrendszerek harmonizációjával kapcsolatos információkat jeleníti meg [4].

A tűzvezérlő relé doboz (*fire unit relay box*) a tűzparancsok biztonságos végrehajtását teszi lehetővé, kialakítását tekintve egy elektromechanikus relét tartalmazó berendezés.

A fegyverzet irányító/vezérlő rendszer az alábbi berendezésekből áll [4]:

- a) A fegyvervezérlő panel (WCP),¹⁴ amely biztosítja a gépszemélyzet részére a HForce-rendszer normál vagy tartalék üzemmódban való alkalmazását. A WCP továbbá lehetővé teszi a megfelelő fegyver kiválasztását, abban az esetben is, ha a helikopter szimmetrikus függesztési változattal repül (például 1–1 db NIR-blokk mindkét oldalon), vagy aszimmetrikus függesztési változattal (1 db NIR-blokk a jobb oldalon és 1 gépágyú konténer a bal oldalon). A WCP biztosítja továbbá a rendszer tűzkészé tételét a tűzmegnyitás előtt, valamint tájékoztatást ad a fegyverkiválasztás és -alkalmazás hibáiról.
- b) A tűzérő fegyver vezérlő egység (CCU)¹⁵ biztosítja a helikoptervezető/fedélzeti rendszerkezelő számára a fegyver kiválasztását (bal/jobbi oldali konténer vagy mindkettő), az alkalmazandó lőszer mennyiségét, a sorozatok hosszát, valamint a fegyverek ismételt tűzkész helyzetbe hozását konténerenként. A CCU továbbá tájékoztatást ad arról is, ha bármelyik tűzérő fegyvernél akadály lépne fel.
- c) A fegyvervezérlő rendszer harmadik elemei azok a kezelőszervek, amelyeket a helikoptervezető és helikoptervezető/fedélzeti rendszerkezelő botkormányán és egyesített vezérlőkarján helyeztek el (például elsütő billentyű). További kezelőszervek találhatóak a fegyverkezelő karon (GAG),¹⁶ amely lehetővé teszi a helikoptervezető/fedélzeti rendszerkezelő számára a Mission Display vezérlését, a fegyver előkészítését

¹¹ GPC – *General Purpose Computer*, alaprendeltetésű számítógép.

¹² RIU – *Remote Interface Unit*, csatolóegység.

¹³ *Mission Display* – feladat-megjelenítő.

¹⁴ WCP – *Weapon Control Panel*, fegyvervezérlő panel.

¹⁵ CCU – *Cannon Control Unit*, tűzérő fegyver-vezérlő egység.

¹⁶ GAG – *Gunner Armament Grip*, fegyverkezelő kar.

a kiválasztott tüzelési módhoz, valamint a tűzmegnyitást is, a pilóta botkormányán lévő elsütőbillentyűtől függetlenül.

A célzórendszer két különböző részből áll [4]:

- a) Alapvetően egy sisakra épített célzó- és kijelző rendszer (*Helmet Mounted Sighting and Display system*, HMSD), amely arra szolgál, hogy a pilóta egyik szeme elé kivetítse a helikopter vezetésével kapcsolatos információkat és vészjelzéseket, de egyben lehetővé teszi a célzást és a célzóvonal generálását a GPC tűzvezető funkciója alapján. Továbbá kijelzi a kiválasztott fegyver típusát, a löszerek és rakéták típusát és mennyiségét. Opcionálisan a helikoptervezető/fedélzeti rendszerkezelő is ellátható saját HMSD-vel, és önállóan használhatja célzásra. A HMSD – gyártója a Thales Vivionix Incorporated (TVI) és a Scorpion™ – egy olyan moduláris sisaccélzó rendszer, amely a rendszeresített hajózó sisakok széles választékára felszerelhető például az amerikai sisakokhoz rendszeresített „banana bar”-ral, vagy pedig a Thales „Mohawk” (Mohikán) elnevezésű adapterével. A Magyar Honvédség helikoptervezetői részére egyébként a francia MSA Gallett LH250 típusú könnyű helikoptervezető sisakját rendszeresítették, amely a „Mohawk” adapterrel kompatibilis (lásd 3. ábra). A HMSD lehetővé teszi, hogy a helikoptervezetőknek ne kelljen folyamatosan a műszerfalon lévő MFD¹⁷-ket figyelnie, hanem a kabinból kinézve, bármely helyzetben is képes a legfontosabb repülési információk és a célzáshoz szükséges szimbolika megjelenítésére [4].



3. ábra

A Thales Scorpion HMSD és a Helie éjjellátó szemüveg együttes alkalmazása [9]

¹⁷ MFD – *Multi Function Display*, többfunkciós kijelző.

A rendszer a későbbiekben, a továbbfejlesztések nyomán képes lesz a szenzoroktól érkező videójelek megjelenítésére is. A HMSD szem előtti kivetítője nagy felbontású szimbólumokat képes megjeleníteni egy reflexüvegen és $26^\circ \times 20^\circ$ (vízszintes \times függőleges) a látómezeje. A reflexüveg könnyen beállítható, személyre szabható, így nem igényel komplex beszabályozást. A kijelző felület a felhasználó szeme és egy éjjellátó szemüveg (NVG¹⁸) nézőkéje közé pozícionálható, lehetővé téve annak a használatát éjszaka is. A Magyar Honvédség H145M helikopter vezetői részére a szintén Thales fejlesztésű HELIE® éjjellátó szemüvegeket rendszeresíti. A „Mohawk” adapter magában foglal egy elektrooptikai szenzorrendszert is (HOBIT),¹⁹ amely lehetővé teszi a felhasználó fejpozíciójának a lekövetését 6 tengelyben (x, y, z, z tengelyek, bedöntés, bólintás, útirány). A szenzorrendszer és a hozzá tartozó illesztő egység így biztosítja a repülési információk és a célzáshoz szükséges jelzések pontos számításokon alapuló megjelenítését. Az elektrooptikai szenzorrendszer egyébként a pilótafülke szélvédőjének a felső részén elhelyezett optikai referenciapontok láthatósága alapján számítja ki a sisak pozíciójának szögértékeit. A SCORPION™ kompatibilis olyan biztonsági szemüvegekkel is, amelyek a hajózók szemét védik meg a különböző lézertényforrások káros hatásaitól [4], [9].

- b) A nagy felbontású elektrooptikai szenzor torony (EOS) (lásd 4. ábra) lehetővé teszi a célok felderítését, azonosítását és felismerését közepes távolságig nappal/éjszaka és rossz látási viszonyok között is a nappali, alacsony fény szintű és infravörös képalkotó szenzorainak köszönhetően. Az EOS képét a GPC ellátja a különböző, a fegyverek alkalmazásához szükséges szimbólumokkal és jelzésekkel és az így átdolgozott videójelet Mission Display-en vagy pedig a 1-es számú multifunkciós kijelzőn (MFD 1) is megjeleníti. Az EOS-rendszer továbbá a beépített lézer távolságmérőjének és GPS²⁰-vevőjének köszönhetően a céloknak a mágneses északhoz viszonyított pozícióját, tengerszint feletti magasságát, távolságát, földrajzi és MGRS²¹-koordinátáit képes kidolgozni. Az EOS-lézer célmegvilágításra is alkalmazható különböző hullámhosszokon, így alkalmas a saját fedélzeti rakéták és más külső lézertámasztású fegyverek (repülőgép-fedélzeti bombák, tüzérségi löszerek stb.) célra vezetésére. Az EOS rendelkezik továbbá egy infravörös hullámtartomány közeli megvilágító/megjelölő lézerekkel is, amely lehetővé teszi a célok megjelölését például éjjellátó szemüveget viselő felderítők, lövészek stb., vagy más repülőeszközök számára is. Az EOS minden fő funkciója az úgynevezett Mission Grip/EOS Grip (EOS-kezelőkar) segítségével vezérelhető, amely a helikoptervezető/fedélzeti rendszerkezelő ülés mellett található. Fontos, hogy az EOS-nak több kimenő videójele is van, amelyeket egy többfunkciós digitális videófelvevő képes rögzíteni, amely egyaránt lejátszható a fedélzeten a feladat kiértékelése céljából, vagy pedig egy hordozható adattároló segítségével lementhető és a későbbiekben visszanezézhető [4].

¹⁸ NVG – *Night Vision Goggle*, éjjellátó szemüveg.

¹⁹ HOBIT – *Hybrid Optical Based Inertial Tracker*, elektrooptikai inerciális pozíciókövető.

²⁰ GPS – *Global Positioning System*, globális helymeghatározó rendszer.

²¹ MGRS – *Military Grid Reference System*, katonai földrajzi hálózati rendszer.



4. ábra
Az EOS egy H145M helikopteren, hordhelyzetben [6]

Az alkalmazható fegyverek típusa – amely lehet csupán ballisztikus és/vagy irányítható fegyver – attól függ, hogy a megrendelő milyen fegyveropcióval és milyen szintű HForce-képességsomaggal rendelte meg a H145M helikoptert. A különböző fegyverkonténerek lehetővé teszik géppuskák, gépágyúk és különböző rakéták alkalmazását a helikopter repülési irányában a hossz tengely mentén. A fegyverzet rögzítésére a többcélú pilonok (MPP)²² (lásd 5. ábra), valamint a függesztményrögzítő rendszer (SRU) szolgál. Az SRU többfajta, közepes tömegű fegyver függesztésére is alkalmas, köszönhetően a NATO-szabványú 14"-es (355,6 mm-es) függesztőszemeknek. Az SRU, köszönhetően az egyszerűen használható mechanikus kezelőszerveinek, lehetővé teszi a konténerek gyors függesztését, beállítását és repülés utáni lefüggesztését. A konténerek vészhelyzet esetén egyidejűleg is leoldhatók, köszönhetően a vészoldó berendezésnek, amely független a HForce-rendszertől. A konténerek véletlen tüzelés és oldás elleni földi biztosítására az SRU-n speciális biztosító tuskék (földi biztosítók) szolgálnak. A különböző konténerekhez saját oldható kábel tartozik, amely duplex kommunikációt biztosít a berendezés és a konténer között, ilyen lehet például az újratöltésre, a sorozathosszra, a tűzparancsra stb. vonatkozó jelek, a HForce-rendszer irányába pedig a konténer állapotáról például tűzkésztség, meghibásodás stb. Minden konténer rendelkezik saját

²² MPP – *Multi Purpose Pylon*, többcélú pilon.

biztosító rendszerrel is, amely lehetővé teszi azok biztonságos földi kiszolgálását is (töltés/ürítés/fesztelenítés/akadályelhárítás stb.) [4]. A HForce-rendszer lehetővé teszi a szabvány tüzérfegyverek, 12,7 mm-es géppuska és/vagy 20 mm-es gépágyú, 70 mm-es irányítható-, és nem irányítható rakéták alkalmazását blokkokból, valamint irányítható páncéltörő rakéták (Rafael Spike ER) alkalmazását is. Köszönhetően a HForce-rendszer többcélú és moduláris felépítésének, nem szabvány nyugati/NATO-fegyvereket is alkalmazhatnak, mint ami meg is történt a szerb haderő számára leszállított H145M helikopterek²³ esetében. A HForce-rendszer szoftveres és hardveres továbbfejlesztésének köszönhetően fejlett hadművelleti rendszerek (Link16 adatátviteli és L3 Downlink videóátjátszó) is integrálhatók a helikopter fedélzetére, ezáltal kiemelkedő képességű légi vezetés-irányítási és felderítő (C4ISR²⁴) rendszerré is válhat [4], [8].



5. ábra
A H145M helikopter függesztő rendszere (SRU) [6]

²³ A szerb H145M helikopterekre integrálták a szovjet/orosz B8-20 blokkot, az Sz-8 nem irányítható rakétákkal. (A szerző megjegyzése.)

²⁴ C4ISR – *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* szó szerint: parancs, irányítás, kommunikáció, számítógépek, hírszerzés, megfigyelés és felderítés. Valójában egy komplex fedélzeti rendszert takar, amely légi vezetés-irányítási és felderítő funkciókkal is rendelkezik.

3. A helikopter elektronikai hadviselési rendszere

A H145M helikopter köszönhetően az önvédelmi rendszere képes arra, hogy feladatokat hajtson végre ellenséges terület fölött. Az EWS képes az ellenséges légvédelmi fegyverek észlelésére, bemérésére, azonosítására és megfelelő riasztást ad a személyzetnek, valamint kezdeményezi a megfelelő zavarótöltetek kibocsátását. A német Hensoldt által gyártott fedélzeti rakétavédelmi rendszer (AMPS)²⁵ az alábbi funkciókat látja el [5]:

- a rakétaindítások észlelése;
- a veszélyforrások azonosítása és osztályozása;
- vizuális veszélyfigyelmeztetés a hajózó személyzet számára a multifunkciós kijelzőkön keresztül, valamint figyelmeztető hangjelzés az intercomon keresztül;
- a megfelelő zavarótöltet automatikus kiválasztása és indítása. A helikopter összesen 4 zavarótöltet-kivetővel rendelkezik, amelyik mindegyikébe 5 × 6 db NATO-szabványú (összesen 120 db) 1" × 1" × 8"-os (25,4 mm × 25,4 mm × 203,2 mm) töltet tölthető, többek között radarzavaró dipólkötegek vagy különböző infravörös spektrumú és hosszú égési idejű infracsapdák;
- a rendszer képes a fenyegetések rögzítésére a bevetés utáni kiértékeléshez, hogy a különböző veszélyforrások megfelelően legyenek azonosítva, annak érdekében, hogy a megfelelő zavarótöltetek és fenyegetettségi információk legyenek a következő feladatok előtt betöltve az AMPS-be.

Az AMPS az alábbi alrendszerekből áll [5]:

- MILDS²⁶ 4 db ultraviola tartományú érzékelő (lásd 6. ábra); amelyek a helikopter körül horizontálisan 360°-os, vertikálisan ±45°-os lefedettséget biztosítanak. A MILDS ultraibolya tartományban működik, ami lehetővé teszi, szemben a hagyományos infravörös érzékelőkkel, hogy a Nap és egyéb természetes infravörös jelforrások ne zavarják meg a riasztás hatékonyságát. A MILDS az indított rakéták hajtóműveiből kiáramló lángcsóvát és forró égéstermékeket érzékeli. Gyártója a Hensoldt a széleskörűen elterjedt amerikai AN/AAR-60 érzékelők licensze alapján;
- ACDU²⁷ jelfeldolgozó alrendszer, amely analizálja és osztályozza az érzékelt jeleket és figyelmeztető jelzéseket generál. Ezt az alrendszert AMPS-vezérlő és -kijelző rendszernek is nevezik, ez adódik abból, hogy ez az AMPS kezelőfelülete. Az ACDU-hoz rendelkezésre áll egy személyi számítógépen futtatható, úgynevezett bevetéstervező eszköz (*mission planning tool*), amely lehetővé teszi a rendszer földi előprogramozását és a legmegfelelőbb védekezési program feltöltését a rendszerbe egy USB-s memóriaegység (*USB-stick*) segítségével. A fenyegetettség irányának a helikopter helyzetéhez viszonyított meghatározására a rendszer jeleket kap a helikopter saját irányszög (AHRS²⁸-) rendszerétől;
- 4 db zavarótöltet-kivető.

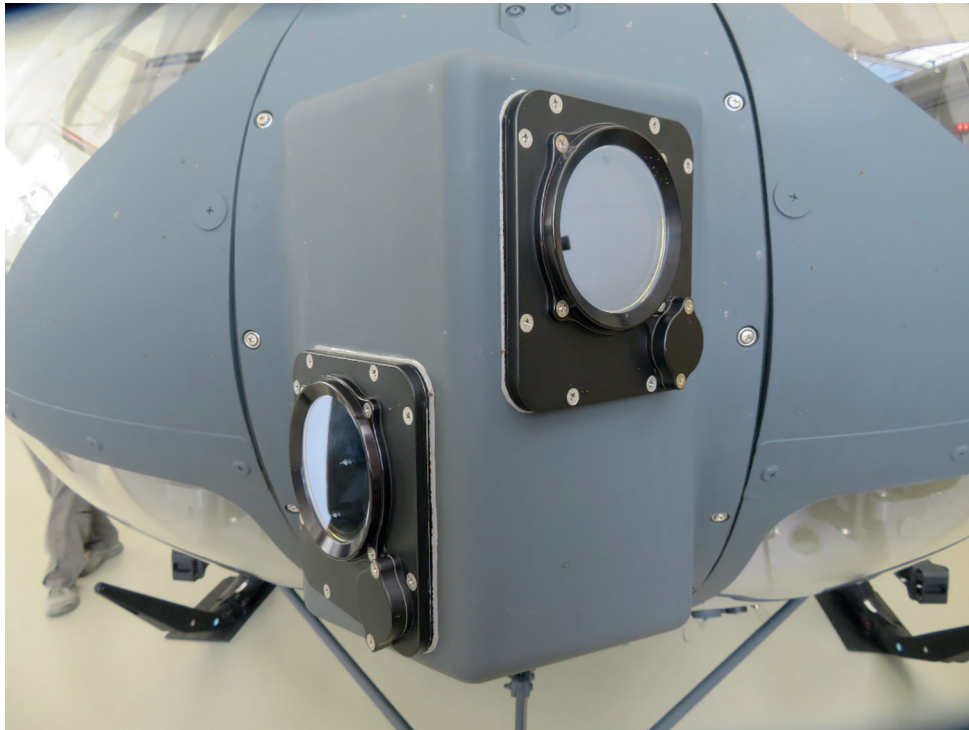
²⁵ AMPS – *Airborne Missile Protection System*, fedélzeti rakétavédelmi rendszer.

²⁶ MILDS – *Missile Launch Detection System*, rakétaindítást érzékelő rendszer.

²⁷ ACDU – *AMPS Control and Display Unit*, az önvédelmi rendszer vezérlő- és kijelzőegysége.

²⁸ AHRS – *Attitude & Heading Reference System*, helyzetet és repülési irányt meghatározó (irányszög) rendszer.

Az AMPS-rendszer a jelenlegi konfigurációjában a H145M helikoptereken csak ultraviola tartományú érzékelőkkel rendelkezik, azonban a képességei bővíthetők lennének radar- és lézer-besugárzásjelző beépítésével [5].



6. ábra

A rakétaindításra figyelmeztető AN/AAR-60 szenzorok a H145M orr-részen [6]

4. Befejezés

A *Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program* keretében beszerzett H145M helikopterek avionikai és fegyvertechnikai, valamint a kiterjedt önvédelmi rendszereik tekintetében óriási előrelépést jelentenek a korábbi szovjet/orosz típusokkal szemben. Az EOS és a HMSD együttes alkalmazása kiterjeszti H145M fegyverrendszerének alkalmazási lehetőségeit, csökkenti a hajózó állomány leterheltségét a harctevékenység során, valamint hozzájárul a precíz megsemmisítési képesség eléréséhez [3], [8].

A HForce-rendszernek köszönhetően a fegyverrendszer moduláris, így az a helikopter kívánt konfigurációjának és a megsemmisítendő cél jellegének függvényében jól variálható. Ha rendszeresítik, akkor a Thales FZ275 LGR²⁹ lézerrányítású rakétái precíziós csapásmérési

²⁹ LGR – Laser Guided Rocket, lézerrányítású rakéta.

képességgel látják el a magyar Airbus forgószárnyasokat mindamelllett, hogy kis robbanótöltetűeknek és nagy találati valószínűségüknek köszönhetően csökkentik a járulékos károkozás lehetőségét, ami kiemelten fontos és elérendő cél korunk aszimmetrikus hadviselésében (például Afganisztán, Irak). A Spike ER páncéltörő rakéták rendszerbe állításával pedig visszaállhat a Magyar Honvédség forgószárnyas páncélelhárító képessége is, ráadásul éjszaka, rossz látási viszonyok között is [3], [8].

Felhasznált irodalom

- [1] Airbus Helicopters Training Academy, *BK117 D-2 B1 Training Manual, Chapter 01 General Information*, 2018.02.
- [2] Flickr, *D-HMBE*. Airbus H145M Airbus Helicopters Demonstrator@Dönauwörth EDPR. Online: www.flickr.com/photos/158464303@N02/5064592232/
- [3] Gervai B., Szilvássy L., „Az Airbus H145M helikopter fegyverzete,” *Repüléstudományi Közlemények*, 32. évf. 1. sz. pp. 161–174. 2020. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2020.1.11>
- [4] H145M – HForce Generic Weapon System – Introduction to HForce; Airbus H145M HForce Familiarization Course Training Manual; 00 - Generalities HFORCE Generic Weapon System; 1. kiadás 2020. január
- [5] H145M – HForce Generic Weapon System – Introduction to HForce; Electronic Warfare System – Counter-measures Airborne Missile Protection System Overview, Airbus H145M HForce Familiarization Course Training Manual, 1. kiadás 2020. január
- [6] Horváth Gergely szerkesztése saját fotógyűjteményéből
- [7] Réz L., „A helikopterképesség fejlesztésének aktuális kérdései,” *Repüléstudományi Közlemények*, 31. évf. 3. sz. pp. 77–88. 2019. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2019.3.460>
- [8] Szilvássy L., „Az Airbus H145M helikopter fegyverei I. – nemirányítható rakétarendszer,” *Repüléstudományi Közlemények*, 31. évf. 2. sz. pp. 15–29. 2019. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2019.2.2>
- [9] Thales Aerospace Blog, *Thales Scorpion Helmet Mounted Sight and Display System Selected by Airbus Helicopters for new weapons systems programme*. 2014. július 14. Online: <https://onboard.thalesgroup.com/thales-scorpion-helmet-mounted-sight-and-display-system-selected-by-airbus-helicopters-for-new-weapons-systems-programme/>
- [10] Wikipedia The Free Encyclopedia, *Eurocopter EC145*. Online: https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter_EC145

Weapon Systems of H145M Helicopter II – HForce System

In this article, the authors present the onboard weapon systems of the Airbus H145M lightweight multi-purpose helicopter. The features of the HForce are presented and discussed in detail and the various options are detailed. The electronic warfare equipment of the helicopter will also be introduced.

Keywords: *Airbus H145M helicopter, onboard weapon, utility helicopter, Electronic Warfare System*

<p>Horváth Gergely százados, csoportparancsnok MH. 86. Szolnok Helikopter Bázis horvath.gergely@mil.hu orcid.org/0000-0002-1797-1482</p>	<p>Gergely Horváth Captain, Maintenance Team Leader HDF 86 Szolnok Helicopter Base horvath.gergely@mil.hu orcid.org/0000-0002-1797-1482</p>
<p>Dr. Szilvássy László ezredes, egyetemi docens Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék szilvassy.laszlo@uni-nke.hu orcid.org/0000-0002-0455-4559</p>	<p>László Szilvássy, PhD Colonel, Associate Professor University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Department of Aircraft Onboard Systems szilvassy.laszlo@uni-nke.hu orcid.org/0000-0002-0455-4559</p>

