

Gervai Bálint,<sup>1</sup> Szilvássy László<sup>2</sup>

## Az Airbus H145M helikopter fegyverzete

*A cikkben a szerzők bemutatják az Airbus H145M típusú könnyű harci helikopter fegyverzetét. Rövid fejlesztési történetet követően a helikopteren alkalmazható különböző fegyverrendszerekkel foglalkozunk, többek között tűzfegyverekkel, nemirányítható és irányítható rakétákkal, a típushoz rendszeresített rakéták rakétahajtóművével, valamint a helikopterfedélzeti rakéták irányításával.*

**Kulcsszavak:** H145M, helikopter, nemirányítható rakéta, irányítható rakéta, fedélzeti fegyver

## The Armament of the Airbus H145M Helicopter

*In this article the authors introduce the armament of the Airbus H145M light combat helicopter. After a short history of development, the authors deal with various weapon systems that can be used on this helicopter, including firearms, rockets and missiles, with the rocket propulsion system for the type of the rockets, as well as the control of the helicopter with onboard missiles.*

**Keywords:** H145M, helicopter, rocket, missiles, onboard weapon

### 1. Bevezetés

2019. december 13-án adták át a Magyar Honvédség első négy Airbus H145M típusú könnyű helikopterét. Az ünnepélyes átadó eseményre az MH 86. Szolnok Helikopterbázison került sor.<sup>3</sup>

A 2018-ban, HForce fegyverrendszerrel ellátott 20 db helikopter megrendelésére a *Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program* keretein belül került sor, az Airbus Helicopters vállalatától. A beszerzés nem titkolt célja nem más, mint az üzemidejük és rendszerben tartathóságuk végéhez közeledő szovjet/orosz gyártású helikopterek kiválása miatt, a Magyar Honvédség helikopterflottájának megújítása.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> BSc hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék; e-mail: blintgervai@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7000-2691>

<sup>2</sup> Egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék; e-mail: szilvassy.laszlo@uni-nke.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0455-4559>

<sup>3</sup> Trautmann Balázs: Átadták a honvédség új helikoptereit Szolnokon. 2019. Elérhető: <https://honvedelem.hu/galeriak/atadtak-a-honvedseg-uj-helikoptereit-szolnokon/> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

<sup>4</sup> *Folytatódik a haderő fejlesztése – új katonai helikoptereket szerez be a honvédség.* 2018. Elérhető: [https://honvedelem.hu/cikk/111144\\_folytatodik\\_a\\_hadero\\_fejlesztese\\_uj\\_katonai\\_helikoptereket\\_szerez\\_be\\_a\\_honvedseg](https://honvedelem.hu/cikk/111144_folytatodik_a_hadero_fejlesztese_uj_katonai_helikoptereket_szerez_be_a_honvedseg) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

## 2. Eurocopter EC145

Az Airbus H145M típusú helikopter nem más, mint katonai célokra átalakított Eurocopter EC145. Az EC145 két hajtóművel rendelkező, általános célokra alkalmazott könnyűhelikopter, amelyet a német MBB<sup>5</sup> és a japán Kawasaki által kifejlesztett BK117 C1 továbbfejlesztésével hozott létre az Eurocopter, a helikopter eredeti típusneve BK117 C2 volt. A BK117 típust a mai napig számos területen használják többek között rendvédelmi, kutató-mentő, egészségügyi és szállítási feladatokra egyaránt. A nagy népszerűsége miatt, amit az 1990-es években szerzett a típus, továbbfejlesztésre került sor; a gyártó EC135 helikopterének modern avionikai berendezéseit, rendszereit, valamint a fülke kialakítását kombinálták az előd BK117 C1 változatának már jól bevált hagyományos elrendezésű farokrészével, így született meg a BK117 C2 helikopter, amely 1997-ben kapta meg a típusalkalmassági bizonyítványt. Az EC145 típusjelzést 1999-ben kapta meg kedvezőbb marketingcélok érdekében.<sup>6</sup>



1. ábra

*Eurocopter EC145.* Forrás: Eurocopter EC145. Wikipedia The Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter\\_EC145](https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter_EC145) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

Az elődjeihez képest számos előnnyel rendelkezik az EC145. Nőtt a hatótávolsága és a hasznos teherbírása is, valamint a kabin mérete is. Csökkent a rezgés- és zajkibocsátás, illetve a karbantartás is leegyszerűsödött, és nem utolsósorban csökkentek az üzemeltetési költségek.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> MBB – Messerschmitt-Bölkow-Blohm.

<sup>6</sup> *MBB/Kawasaki BK 117.* Wikipedia The Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/MBB/Kawasaki\\_BK\\_117](https://en.wikipedia.org/wiki/MBB/Kawasaki_BK_117) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

<sup>7</sup> *Eurocopter EC145.* Wikipedia The Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter\\_EC145](https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter_EC145) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

### 3. H145M – a katonai változat

2006-ban az Amerikai Egyesült Államok hadserege az EC145 katonai verzióját választotta ki könnyű támogató helikopternek, UH-145 típusjelzéssel. Az Amerikai Védelmi Minisztérium UH-72 Lakota néven rendszeresítette a helikoptert. A H145M 2015-ben kapta meg az EASA típusalkalmassági bizonyítványt, miután az EC645 T2 típusjelzésű helikoptert katonai feladatok ellátása érdekében fegyverfüggesztési pontokkal, elektronikai ellentevékenység, illetve támogató rendszerrel, ereszkedőkötéllel a teheremelés és -rögzítés céljából teherkampóval és csörlőkkel szerelték fel.<sup>8</sup>



2. ábra

*Airbus H145M.* Forrás: Airbus Helicopters completes first firing campaign with HForce-equipped H145M. 2017. Elérhető: [www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus-helicopters-completes-first-firing-campaign-with-hforce-e.html](http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus-helicopters-completes-first-firing-campaign-with-hforce-e.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

#### 3.1. Fegyverrendszer

Az Airbus a korábbi típusokon, többek között az Eurocopter Tiger (EC665) harci helikopteren szerzett tapasztalatokat használta fel a fegyverzetvezérlő rendszer (HForce) kifejlesztéséhez, ami az adott feladat végrehajtásához biztosítja a különböző fegyverrendszerek alkalmazását.

##### 3.1.1. HForce-rendszer

A HForce egy moduláris fegyverrendszer, amely különböző irányítható és nemirányítható fegyverzet alkalmazását teszi lehetővé a H145M helikoptertípus számára. A rendszer többek között tartalmaz légiharc-, levegő-föld-, illetve lézerirányítású rakétákat, 20 mm-es géppágyút, 12,7 mm-es géppuskát, valamint 70 mm-es nemirányítható rakétákat is.

A rendszer előnye, hogy a többfunkciós fedélzeti számítógép és a számos fegyverrendszer különböző típusú helikopterek között is cserélhető.

<sup>8</sup> *Airbus Helicopters.* Wikipedia The Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Airbus\\_Helicopters](https://en.wikipedia.org/wiki/Airbus_Helicopters) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

A rendszer a célzási pontosság növelése érdekében, a következő szempontokat veszi figyelembe: a) a fegyverek hátralökési erejét; b) a repülőeszköz, jelen esetben a helikopter tömegközéppontját.

A rendszer felépítése: a) a különböző számítási feladatok elvégzésére szolgáló központi számítógép; b) 1–1 db fegyverfüggesztési pont a helikopter mindkét oldalán; c) Wescam (MX15) elektro-optikai felderítő és célkövető kamerarendszer, amely nappal és éjjel is alkalmazható; d) Thales (Scopion) monokuláris sisaccélzó és célmegjelölő.

### 3.1.2. Fedélzeti fegyver

2017-ben Magyarországon került sor a HForce-fegyverrendszer első éleslövészetére, H145M típusú helikopteren, amelyen az FN Herstal HMP400 konténer, a Nexter NC621 20 mm-es gépágyúkonténer és a Thales FZ231 rakétaindító blokkok fedélzetre történő beillesztésének utolsó lépéseként sikeres teszteléseket hajtottak végre.<sup>9</sup>

2017 decemberében a Thales FZ275 70 mm-es félaktív lézer irányítású levegő-felszín (SAL – *Semi-Automatic Laser*) rakéták alkalmazására került sor.

#### 3.1.2.1. Tüzérfegyverek

Az FN Herstal HMP400 konténert hangsebesség alatti merevszárnyú repülőgépekhez, illetve helikopterekhez fejlesztették ki, az FN M3P 12,7 mm-es géppuska beillesztését végezték el. A konténer vészhelyzet esetén leoldható a repülőeszköztől. A géppuska elméleti tűzgyorsasága 950–1100 lövés percenként, 400 lőszer a lőszerjavalmazása, 1850 m a hatásos lőtávolsága, 10 000 lövés az élettartalma.

Szintén helikopterek és hangsebesség alatti merevszárnyú repülőgépek számára tervezték a Nexter NC621 20 mm-es gépágyú-konténert, ami a M621 20 mm-es gépágyút tartalmazza. A gépágyú elméleti tűzgyorsasága 750 lövés percenként, 2000 m a hatásos lőtávolsága, 180 lőszer a lőszerjavalmazása.<sup>10</sup>

#### 3.1.2.2. Rakéta-indítóblokk

##### FZ233

7 indítócsővel rendelkező rakéta-indítóblokk, az FZ233. Kialakítása megegyezik az FZ220 blokkal, de az FZ233 rakéta-indítóblokk LIU<sup>11</sup>-val egészül ki. Magassága 288,3 mm, szélessége 243,4 mm, teljes hossza 1653,5 mm, tömege 26 kg. Az indítócsövek ürmérete megegyezik

<sup>9</sup> *Airbus Helicopters completes first firing campaign with HForce-equipped H145M*. 2017. Elérhető: [www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus-helicopters-completes-first-firing-campaign-with-hforce-e.html](http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus-helicopters-completes-first-firing-campaign-with-hforce-e.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

<sup>10</sup> Szilvássy László: Az Airbus H145M helikopter fegyverei I. – nemirányítható rakétarendszer. *Repüléstudományi Közlemények*, 31. (2019), 2. 15–29.

<sup>11</sup> LIU (*Launcher Interface Unit*) indítóberendezés interfész modul.

az FZ231, illetve az FZ225 rakéta-indítóblokkokéval, amely 2,75 hüvelyk (69,85 mm). Képes sorozatban, valamint egyesével indítani. Indítási intervalluma legalább 80 ms.<sup>12</sup>



3. ábra

FZ233. Forrás: Leone Hadavi on Twitter. Elérhető: <https://pbs.twimg.com/media/Dx2KLw0XcAAkSFR.jpg> (A le-töltés dátuma: 2020. 06. 10.)

## FZ231

Az FZ231 rakéta-indítóblokk 12 indítócsővel rendelkezik. Kialakítása megegyezik az FZ29 blokkal, LIU-val kiegészítve. Magassága 361 mm, szélessége 324 mm, teljes hossza 1658 mm, tömege 31 kg. Az indítócsövek űrmérete megegyezik az FZ233 rakéta-indítóblokkéval, valamint az indítási mód és az indítási intervallum is azonos az FZ231, az FZ233 és az FZ225 típusú rakéta-indítóblokkoknál.<sup>13</sup>



4. ábra

FZ231. Forrás: ALH (Advance Light Helicopter). Elérhető: <https://fz.be/alh-advance-light-helicopter>

<sup>12</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

<sup>13</sup> Uo.

## FZ225

19 indítócsővel ellátott rakéta-indítóblokk. Kialakítása megegyezik az FZ207 blokkal, szintén LIU-val kiegészülve. Magassága és szélessége is 402 mm, teljes hossza 1668 mm, tömege 45 kg.<sup>14</sup>

Kimondottan helikopter fedélzeti felhasználásra készülnek a fent említett rakéta-indítóblokkok, nagy szilárdságú könnyűfémötvözetet felhasználva. Mindegyik felszerelhető egy választható, levehető hátsó burkolattal.<sup>15</sup>

Mindhárom indítóblokk NATO-szabványoknak megfelelő, 14 hüvelyk távolságban elhelyezkedő függesztőfülekkel, valamint FZ125 típusú rögzítőszerkezettel rendelkezik, amely lehetővé teszi az FFAR- és WA-hajtóművekkel szerelt rakéták indítását. Az FFAR- és WA-hajtóművekről a későbbiekben fogok részletesen írni. Az indítóblokkok alkalmasak minden FZ-szabványú harcírészsel és távolélesítésű gyújtóval szerelt rakéták indítására.<sup>16</sup>



5. ábra

FZ225. Forrás: Tiger UHT. Elérhető: [https://fz.be/images/texts/18\\_HELICO\\_TIGERUHT\\_2.jpg](https://fz.be/images/texts/18_HELICO_TIGERUHT_2.jpg) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

### 3.1.2.3. Nemirányítható rakéták

A nemirányítható rakéták olyan objektumok támadására alkalmazhatók, amelyek egyáltalán nem, vagy csak gyengén páncélozottak, valamint olyan beton célokhoz, amelyek közepesen vannak megerősítve. A Thales FZ231 rakétaindító blokk 12 db 70 mm-es nemirányítható rakéta indítására képes. A rakéták harci részei sokrétűek lehetnek, változó az indítási távolságuk, mindez attól függ, hogy milyen típusú a hajtómű, valamint mekkora tömegű a harci rész, így a különböző variánsok indítási távolsága 7100–9000 m közé esik.

A következő harci részeket vezették be:

- FZ71 HEGP – *High Explosive General Purpose* – nagy hatóerejű romboló;
- FZ319 HEAP – *High Explosive Armour Piercing* – nagy hatóerejű repeszromboló;<sup>17</sup>
- FZ181 FS – *Flash Signature* – világító;

<sup>14</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

<sup>15</sup> Uo.

<sup>16</sup> Uo.

<sup>17</sup> Ha az angol elnevezését lefordítjuk, lehetne páncéltörőnek is nevezni, és gyakorta így is fordítják, de valójában ez a magyar terminológiában egy repeszromboló harci résznek felel meg, ugyanis a rendeltetését tekintve nem, vagy gyengén páncélozott objektumok megsemmisítésére, illetve élőerő harc képtelenné tételére alkalmazható.

- FZ120 IP – *Inert Practice* – gyakorló súlymakett;
- FZ149 MULTIDART – 36 db egyenként 35 g-os nyíl megsemmisítő elemet tartalmaz;
- FZ122 Flechette – 2200 darab egyenként 1,3 g-os nyíl megsemmisítő elemet tartalmaz.<sup>18</sup>

### *FZ71 HEGP – High Explosive General Purpose – nagy hatóerejű, romboló*

Rendeltetése szerint élőerő és nempáncélozott objektumok ellen alkalmazható. Adatai között 2 mm-nél nem nagyobb páncélvédelem van feltüntetve.<sup>19</sup>

### *FZ120 IP – Inert Practice – gyakorló súlymakett*

A harci részben semmilyen pirotechnikai töltet nem található, erre utal a súlymakett elnevezés. Alkalmazási területe nem más, mint különböző gyakorló lövészetek. Ballisztikai szempontból teljes mértékben megegyezik az FZ71, FZ319, valamint az FZ181 típusokkal.<sup>20</sup>

### *FZ181 FS – Flash Signature – világító*

Nagy általánosságban a világítótöltettel szerelt harci részek több feladatra is alkalmazhatók, többek között területek megvilágítására, például felderítéskor vagy deszantdobási területek vizuális láthatóságának biztosítására, de alkalmazható az ellenség megfigyelőinek, tűzérének vakítására is. Az FZ181 harci rész fényereje több mint 5 millió cd, illetve több mint 2 s-ig infravörös hatással is bír, tehát alkalmas lehet IR-szenzorokkal rendelkező eszközök zavarására is.<sup>21</sup>

### *FZ319 HEAP – High Explosive Armour Piercing – nagy hatóerejű repeszromboló*

Rendeltetését tekintve gyengén páncélozott objektumok megsemmisítésére, illetve élőerő harc képtelenné tételére alkalmas. Repeszdarabolóást elősegítő bordázattal ellátott köpennyel rendelkezik. Csapódó-fejgyújtóval rendelkezik, mint minden ilyen típusú harci részzel rendelkező rakéta.<sup>22</sup>

### *FZ149 MULTIDART*

Nem, vagy gyengén páncélozott objektumok, járművek, valamint élőerő megsemmisítésére szolgál, többek között gépjárműoszlopok, hajók, repülőeszközök, amelyek állóhelyeiken

<sup>18</sup> Domán László: Az Airbus H145M helikopter és túlélőképessége. *Repüléstudományi Közlemények*, 31. (2019), 1. 85–102. 98.

<sup>19</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

<sup>20</sup> Uo.

<sup>21</sup> Uo.

<sup>22</sup> Uo.

tartózkodnak. Fenékgyújtóval szerelt, amely időzíthető. Szétrepülő megsemmisítő elemei kis méretű stabilizátorokkal ellátott nyíl alakú megsemmisítő elemek.<sup>23</sup>

### *FZ122 Flechette*

Rendeltetése teljes mértékben megegyezik a már fentebb leírt FZ149 MULTIDART harcírészéével, működésbeli különbség sincs a két harcírész között. Egyetlen különbség a megsemmisítőelemek méretében és darabszámában mutatkozik. Ebben a harcírészben 2200 db apró, dárdaszerű megsemmisítőelem található, amelynek kisebb lesz az átütő vagy ölképesége, méretéből fakadóan.<sup>24</sup>

### *Rakétahajtóművek*

A fent említett harcírészek két típusú rakétahajtóművel szerelhetők fel, amelyek az FFAR – 4 Folding-Fins Aerial Rockets, valamint a WA – Wrap Around Rockets.

### *FFAR – 4 Folding-Fins Aerial Rockets*

70 mm nemirányítható rakéták meghajtására alkalmas, maga a rakétahajtómű-család az 1940-es évek végén debütált. Szilárd hatóanyagú rakéta-hajtóanyag. Az évtizedek során a kialakításában csak minimális változást eszközöltek, a hajtóanyag összetétele a vegyipar, illetve a gyártástechnológia fejlődésével együtt fejlődött.<sup>25</sup> A hajtómű az Mk4/Mk40, valamint az FZ68/FZ67 jelölést kapta. Az indítási távolsága – föld-föld viszonylatban – függ a harci rész tömegétől, az Mk típusváltozaté 7500 m, az FZ típusváltozaté pedig 7700 m is lehet. Hajtóanyag mind a kettő típusnak gyérfüstű, nem korrozív. A teljes tömege 5 kg, a hossza 1006 mm, a hajtóanyag kétbázisú, a megfelelő égési idő biztosítása érdekében belső keresztmetszete csillag alakú. Mindkét hajtómű az összes 2,75 hüvelykes (~70 mm) harci résszel kompatibilis.<sup>26</sup>

### *WA – Wrap Around Rockets*

Hasonlóan az FFAR – 4 Folding-Fins Aerial Rockets rakétahajtómű-családhoz, szintén 70 mm-es nemirányítható rakétákhoz fejlesztették ki az 1960-as években.

A hajtómű az FZ90-es jelölést kapta meg. A már korábban említett két hajtóműtől minden paraméterében eltér. Indítási távolsága – föld-föld viszonylatban – a harcírész függvényében akár 9100 m is lehet, tömege 6,3 kg, 1060 mm a teljes hossza. A hajtóanyaga kétbázisú,

<sup>23</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. lj.)

<sup>24</sup> Uo.

<sup>25</sup> Szilvássy László – Békési Bertold: Rakéta hajtóművek. *Repüléstudományi Közlemények*, 11. (1999), 1, 263–271.; Szilvássy László – Békési Bertold: Repülőfedélzeti rakéták hajtóművei. *Bolyai Szemle*, (2002), 1–11.; Szilvássy László – Szabó László: Rakéták reaktív hajtóművei. *Repüléstudományi Közlemények*, 18. (2006), 1. 209–216.

<sup>26</sup> Uo.



a megfelelő égési idő biztosítása érdekében belső keresztmetszete szintén csillag alakú, valamint nem korrozív és gyérfüstű.<sup>27</sup>

### 3.1.2.4. Irányítható rakéta

Szeretném tisztázni az irányítható rakéta elnevezést. Az angol terminológiában a „rocket” kifejezést a nemirányítható rakétákra használják, az irányítható rakétára pedig a „missile” kifejezést. Az FZ275 LGR – *Laser Guided Rocket*, már az elnevezésében is eltérést mutat a fentebb leírtaktól, ugyanis irányítható rakétáról beszélünk, amelyet olyan indítóblokkból indítanak, amelyet nem-irányítható rakéták alkalmazására alakítottak ki.<sup>28</sup>

#### *Helikopterfedélzeti irányítható rakéták irányítási módszerei*

Gyakran alkalmazott irányítási módszer a távirányítás vagy parancsirányítás, helikopterfedélzeti páncéltörő rakéták használata során. Széles körben elterjedt, köszönhetően a gazdaságosságának, mivel az irányítórendszer legbonyolultabb része – a számítógép, ami a rakéta repülési paramétereit határozza meg – a helikopter fedélzetén található, így azt többször is fel lehet használni.<sup>29</sup>

Mielőtt a rakéta indítása megtörténik, az operátor vizuálisan választja ki a célt, majd egy optikai rendszer segítségével végrehajtja a célzást. A rendszer szemszögéből nézve, ezzel a módszerrel alakul ki az irányzóvonal. Automatikusan valósul meg a rakéta irányítása az irányzóvonalhoz viszonyítva, ami a következőképpen történik: a) a rávezető műszer segítségével meghatározzuk a rakéta folyamatos szögkoordinátáit a pelengátor optikai tengelyéhez viszonyítva irány és bólintás szerint; b) a vezérlőjelnek megfelelő parancsokat alakít ki a fedélzeti számítógép a fenti jelekből; c) a fedélzeti számítógép által kidolgozott parancsokat vezetékes vonalon vagy rádióparancs-vonalon továbbítják a rakéta felé; d) a rakéta fedélzeti blokkjai a megfelelő manőver végrehajtása érdekében kormánykitéréseket hajtanak végre.<sup>30</sup>

A pelengátor követi a rakéta infravörös válaszadójának a kisugárzását (lámpa, nyomjelző vagy lámpa) miközben meghatározza a rakéta irányzóvonalhoz viszonyított szöghelyzetét. A rakétának a pelengátor optikai tengelyéhez viszonyított irány és bólintás szerinti szöghelyzetével arányos jelek a fedélzeti számítógépre jutnak, ahol megtörténik az összehasonlítás az irányzóvonal paramétereivel. Az összehasonlítás eredményeképpen alakul ki az eltéréssel arányos irányítójel ( $\Delta$ ). A HOT3, a BGM-71E ezt az irányítási módszert alkalmazza, ráadásul mind a kettő vezetékes távirányítású. Rádió-parancsirányítást alkalmaznak az orosz 9M17P Falanga, a 9M114 Sturm és a 9M120 Ataka-V páncéltörő irányítható rakéták.<sup>31</sup>

<sup>27</sup> Szilvássy-Békési (1999) i. m. (25. l.); Szilvássy-Békési (2002) i. m. (25. l.); Szilvássy-Szabó i. m. (25. l.)

<sup>28</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

<sup>29</sup> Szilvássy László: Repülőfedélzeti irányítható páncéltörő rakéták és azok összehasonlítása. In Szilvássy László (szerk.): Repüléstudományi Szemelvények. Szolnok, Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katonai Repülő Intézet, 2016, 151–176.

<sup>30</sup> Szilvássy-Békési (1999) i. m. (25. l.); Szilvássy-Békési (2002) i. m. (25. l.); Szilvássy-Szabó i. m. (25. l.)

<sup>31</sup> Uo.

Félaktív önirányítással rendelkeznek a következő helikopterfedélzeti irányítható páncéltörő rakéták: az amerikai AGM-114 Hellfire II, az orosz 9A4172 Vihr (AT-16), valamint a dél-afrikai Mokopa SAL. Mindhárom irányítható páncéltörő rakétát az 1990-es években fejlesztették ki.<sup>32</sup>

A szárazföldi célok ellen alkalmazott félaktív irányítható rakéták esetében gyakran találkozhattunk félaktív lézerezéssel, és ez nem csak a helikopterfedélzeti irányítható rakétákra mondható ki. Ennek az önirányítási módszernek a lényege megegyezik a légiharc-rakétákéval, valamilyen mesterségesen generált jel segítségével kell kiemelni a célt a háttérből.<sup>33</sup>

A célról visszaverődött jelekre fog reagálni a rakéta célkoordinátora, és így fog megvalósulni maga az önirányítás. A harci helikopterek fedélzetén széles körben kevésbé terjedt el a fedélzeti rádiólokátor, ennek következtében a félaktív irányítható páncéltörő rakéták jelentős része félaktív lézer-önirányítású.<sup>34</sup>

Az aktív önirányítású helikopterfedélzeti irányítható páncéltörő rakéták esetében ez az irányítási módszer a legtrikább. Ilyen változattal rendelkezik az AH-64 harci helikopter modernizációja során kifejlesztett AGM-114 rakéta „Longbow Hellfire” variánsa, amely kombinált irányítási rendszerrel rendelkezik, amelyben egyaránt megtalálható az inerciális, valamint az aktív rádió-önirányítás is.<sup>35</sup>

A fent leírtakból levonva a következtetést és figyelembe véve az ár-érték-hatékonyság hármast, a leghatékonyabb változat a helikopterfedélzeti irányítható rakéták között nem más, mint a lézer félaktív önirányítás (SAL – *Semi-Active Laser*).<sup>36</sup>

### FZ275 LGR – Laser Guided Rocket

Ez a rakéta nem a szokványos helikopterfedélzeti irányítható rakéta, amelyről Szilvássy L.: A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben; Repülőfedélzeti irányítható páncéltörő rakéták és azok összehasonlítása; Aviation Anti-tank missile AT-16 „Scallion” (9A4172 „Vikhr”); valamint Harci helikopterek fegyverei II.: Irányítható rakétafegyverzet publikációkban is olvashatunk.<sup>37</sup>

<sup>32</sup> Szilvássy–Szabó i. m. (25. l.); Szilvássy László: *A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben*. Doktori (PhD-) értekezés. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2008. 96–104.; Szilvássy László: Repülőfedélzeti irányítható páncéltörő rakéták és azok összehasonlítása. In Szilvássy László (szerk.): *Repüléstudományi Szemelvények*. Szolnok, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Intézet, 2016, 151–176.; Szilvássy László: Aviation Anti-tank missile AT-16 “Scallion” (9A4172 “Vikhr”), *Repüléstudományi Közlemények*, (2014), 3. 28–33.

<sup>33</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.); Szilvássy–Szabó i. m. (25. l.)

<sup>34</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

<sup>35</sup> Uo.; Szilvássy–Szabó i. m. (25. l.)

<sup>36</sup> Szilvássy–Szabó i. m. (25. l.)

<sup>37</sup> Szilvássy (2008) i. m. (32. l.); Szilvássy László: *A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben*. (A tanulmány a szerző ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskolában megvédett doktori [PhD-] értekezésének főbb eredményeit mutatja be). Elektronikus Műszaki Füzetek X. Debrecen, MTA DAB Műszaki Szakbizottsága, 2011. Elérhető: [http://store1.digitalcity.eu.com/store/clients/release/musz\\_fuz\\_jo\\_04.pdf](http://store1.digitalcity.eu.com/store/clients/release/musz_fuz_jo_04.pdf); Szilvássy (2016) i. m. (32. l.); Szilvássy (2014) i. m. (32. l.); Szilvássy László: Harci helikopterek fegyverei II.: Irányítható rakétafegyverzet. *Repüléstudományi Közlemények*, 22. (2010), 1.; *H145M successfully launched 70 mm Laser Guided Rockets during its firing campaign in Sweden*. 2018. Elérhető: [www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/01/h145m-successfully-launched-70mm-laser-guided-rockets-during-its.html](http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/01/h145m-successfully-launched-70mm-laser-guided-rockets-during-its.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

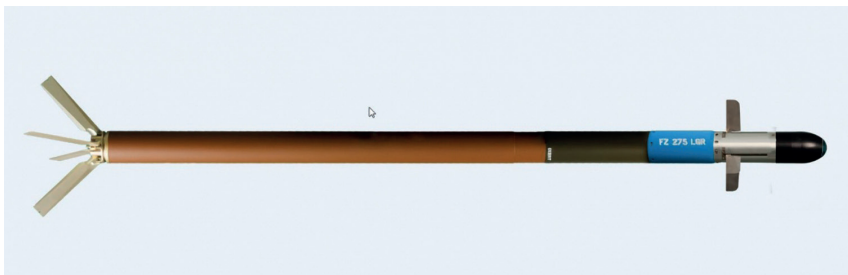
Félaktív lézer-önirányítású rakétáról van szó, ha az FZ275 LGR rakétáról beszélünk. A rakéta űrmérete teljes mértékben megegyezik a nemirányítható variánsokkal, nem véletlenül, az űrméretegyezésnek köszönhetően mind a kétfajta rakéta alkalmazható a szabványos 2,75 hüvelykes indítóblokkból. A rakéta indító tömege 12,5 kg, az égésvégi tömege pedig 9,1 kg. A 4 db kormányfelület az indítócső elhagyása után hátrafelé nyílik ki, a stabilizátorai FFAR típusúak. Az alkalmazott lézer meghatározott kódot vagy STANAG 3733 szerintit használ.

A rakéta indítási távolsága 1500 és 6000 m közötti. Alaprendeltetése szerint képes megsemmisíteni nem, vagy gyengén páncélozott célokat, légvédelmi létesítményeket (többek között lokátorokat, rakétaindító berendezéseket), kommunikációs létesítményeket (például átjátszó állomásokat), állóhelyen lévő repülőeszközöket, kisebb méretű hajókat, őrnaszádokat, nem erősített bunkereket, valamint rejtőzött mesterlövészeket is.<sup>38</sup>

Rendkívül nagy előnye a rakétának az egyszerű használata, az ár-érték aránya és a könnyű integrálása különböző hordozóeszközökre, többek között merevszárnyú, forgószárnyú repülőeszközökre, UAV<sup>39</sup>-kre, földi járművekre, illetve hajófedélzetre. És nem utolsósorban áthidalja azt az űrt, ami a helikopterfedélzeti géppuskák, gépágyúk, valamint a nagyobb indítási távolsággal rendelkező irányítható rakéták között található.

A félaktív lézer-önirányítás esetében szükséges egy lézer-célmegjelölő, amely lehet más eszközön is, többek között helikopteren vagy akár földi eszközön is. A célmegjelölés megtörténhet a rakéta indítása előtt – LOBL<sup>40</sup> –, vagy után – LOAL<sup>41</sup>. Ez a fajta rugalmasság nagymértékben növeli a helikopter túlélőképességét.

A rakéta harcírésze megegyezik az FZ319 harcírészsel.<sup>42</sup>



6. ábra

FZ275 LGR – Laser Guided Rocket. Forrás: FZ unveils its Laser Guided Rocket FZ275 LGR on EUROSATORY 2016. Elérhető: [https://fz.be/images/news/n19\\_FZ275%20LGR%20-%20Semi-Active%20Laser%20Guided%20Rocket%2070mm%20-%20202.75in.jpg](https://fz.be/images/news/n19_FZ275%20LGR%20-%20Semi-Active%20Laser%20Guided%20Rocket%2070mm%20-%20202.75in.jpg) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

## Spike ER2

A 2019-es párizsi Airshow-n bemutatott szerb fél által rendelt 9 db H145M helikoptereken Spike ER2 irányítható páncéltörő rakétát is integráltak.

<sup>38</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

<sup>39</sup> *Unmanned Aerial Vehicle* – pilóta nélküli repülőgép.

<sup>40</sup> *Lock on Before Launch* – célbefogás a rakéta indítása előtt.

<sup>41</sup> *Lock on After Launch* – célbefogás a rakéta indítása után.

<sup>42</sup> Szilvássy (2019) i. m. (10. l.)

A Spike izraeli tervezésű, a „tüzelj és felejtse el!” elven működő irányítható páncéltörő rakéta. Elsődlegesen a szárazföldi csapatok harckocsik elleni kézifegyverének szánták, de később földi szállítójárműre, sőt helikopterfedélzetre is felszerelték. Az első variánsok az 1980-as években álltak rendszerbe. Az ER2 variáns fejlesztése 2018-ban kezdődött és elsődlegesen helikopterfedélzetről történő alkalmazásra fejlesztették ki.<sup>43</sup>



7. ábra

*Spike ER2.* Forrás: Rafael unveils new Spike ER2. Defence & Technology. Elérhető: <http://defenceandtechnology.com/wp-content/uploads/2018/09/spike-750x370.jpg> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

## 4. Összegzés

A Zrínyi 2026 keretében beszerzésre kerülő H145M helikopterek, az eddig üzemeltetett, korábbi szovjet/orosz típusokhoz képest filozófiájukban más technikát képviselnek. Az elektronizáltságuk, gondolunk itt a modern avionikai és fegyvervezérlő rendszerekre, már a mai digitális világot képviselik. Fegyverrendszere modulárisan jól variálható a feladat függvényében. Reméljük, hogy az üzemeltetési tapasztalatok is igazolják a helikopterrel szemben támasztott elvárásokat.

## Felhasznált irodalom

Domán László: Az Airbus H145M helikopter és túlélőképessége. *Repüléstudományi Közlemények*, 31. (2019), 1. 85–102. DOI: <https://doi.org/10.32560/rk.2019.1.8>

*Folytatódik a haderő fejlesztése – új katonai helikoptereket szerez be a honvédség.* 2018. Elérhető: [https://honvedelem.hu/cikk/111144\\_folytatodik\\_a\\_hadero\\_fejlesztese\\_uj\\_katonai\\_helikoptereket\\_szerez\\_be\\_a\\_honvedseg](https://honvedelem.hu/cikk/111144_folytatodik_a_hadero_fejlesztese_uj_katonai_helikoptereket_szerez_be_a_honvedseg) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

*H145M successfully launched 70 mm Laser Guided Rockets during its firing campaign in Sweden.* 2018. Elérhető: [www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/01/h145m-successfully-launched-70mm-laser-guided-rockets-during-its.html](http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/01/h145m-successfully-launched-70mm-laser-guided-rockets-during-its.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

<sup>43</sup> Szilvássy László: Harci helikopterek fegyverei I. Tűzfegyverek és nemirányítható rakéták. *Repüléstudományi Közlemények*, 21. (2009), 4.; Szilvássy László: Harci helikopter modernizáció kérdései. *Repüléstudományi Közlemények*, 25. (2013), 1. 236–262.; *Spike (missile)*. Wikipedia the Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Spike\\_\(missile\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Spike_(missile)) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.); *Spike ER2*. Elérhető: [www.eurospike.com/spike\\_er.html](http://www.eurospike.com/spike_er.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.); *MBB/Kawasaki BK 117*. i. m. (6. lj.)

- Szilvássy László: Az Airbus H145M helikopter fegyverei I. – nemirányítható rakétarendszer. *Repüléstudományi Közlemények*, 31. (2019), 2. 15–29. DOI: <https://doi.org/10.32560/rk.2019.2.2>
- Szilvássy László: Aviation Anti-tank missile AT-16 "Scallion" (9A4172 "Vikhr"). *Repüléstudományi Közlemények*, (2014), 3. 28–33.
- Szilvássy László: Harci helikopterek fegyverei I. Tűzfegyverek és nemirányítható rakéták. *Repüléstudományi Közlemények*, 21. (2009), 4.
- Szilvássy László: *A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben*. Doktori (PhD-) értekezés. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2008.
- Szilvássy László: *A harci helikopterek fegyverrendszerének modernizációs lehetőségei a Magyar Honvédségben*. (A tanulmány a szerző ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskolában megvédett doktori [PhD-] értekezésének főbb eredményeit mutatja be.) Elektronikus Műszaki Füzetek X. Debrecen, MTA DAB Műszaki Szakbizottsága, 2011. Elérhető: [http://store1.digitalcity.eu.com/store/clients/release/musz\\_fuz\\_jo\\_04.pdf](http://store1.digitalcity.eu.com/store/clients/release/musz_fuz_jo_04.pdf)
- Szilvássy László: Repülőfedélzeti irányítható páncéltörő rakéták és azok összehasonlítása. In Szilvássy László (szerk.): *Repüléstudományi Szemelvények*. Szolnok, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Intézet, 2016, 151–176.
- Szilvássy László: Harci helikopterek fegyverei II.: Irányítható rakétafegyverzet. *Repüléstudományi Közlemények*, 22. (2010), 1. 33.
- Szilvássy László: Harci helikopter modernizáció kérdései. *Repüléstudományi Közlemények*, 25. (2013), 1. 236–262.
- Szilvássy László – Békési Bertold: Rakéta hajtóművek. *Repüléstudományi Közlemények*, 11. (1999), 1. 263–271.
- Szilvássy László – Békési Bertold: Repülőfedélzeti rakéták hajtóművei. *Bolyai Szemle*, (2002), 1–11.
- Szilvássy László – Szabó László: Rakéták reaktív hajtóművei. *Repüléstudományi Közlemények*, 18. (2006), 1. 209–216.
- Trautmann Balázs: Átadták a honvédség új helikoptereit Szolnokon. 2019. Elérhető: <https://honvedelem.hu/galeriak/atadtak-a-honvedseg-uj-helikoptereit-szolnokon/> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

## Internetes források

- Airbus Helicopters completes first firing campaign with HForce-equipped H145M*. 2017. Elérhető: [www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus-helicopters-completes-first-firing-campaign-with-hforce-e.html](http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus-helicopters-completes-first-firing-campaign-with-hforce-e.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Airbus Helicopters*. Wikipedia the Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Airbus\\_Helicopters](https://en.wikipedia.org/wiki/Airbus_Helicopters) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- ALH (Advance Light Helicopter)* Elérhető: <https://fz.be/alh-advance-light-helicopter> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Eurocopter EC145*. Wikipedia the Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter\\_EC145](https://en.wikipedia.org/wiki/Eurocopter_EC145) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)

- FZ unveils its Laser Guided Rocket FZ275 LGR on EUROSATORY 2016.* Elérhető: [https://fz.be/images/news/n19\\_FZ275%20LGR%20-%20Semi-Active%20Laser%20Guided%20Rocket%2070mm%20-%202.75in.jpg](https://fz.be/images/news/n19_FZ275%20LGR%20-%20Semi-Active%20Laser%20Guided%20Rocket%2070mm%20-%202.75in.jpg) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Leone Hadavi on Twitter.* Elérhető: <https://pbs.twimg.com/media/Dx2KLw0XcAAkSFR.jpg> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- MBB/Kawasaki BK 117.* Wikipedia the Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/MBB/Kawasaki\\_BK\\_117](https://en.wikipedia.org/wiki/MBB/Kawasaki_BK_117) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Rafael unveils new Spike ER2.* Defence & Technology. Elérhető: <http://defenceandtechnology.com/wp-content/uploads/2018/09/spike-750x370.jpg> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Spike (missile).* Wikipedia the Free Encyclopedia. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Spike\\_\(missile\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Spike_(missile)) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Spike ER2.* Elérhető: [www.eurospike.com/spike\\_er.html](http://www.eurospike.com/spike_er.html) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)
- Tiger UHT.* Elérhető: [https://fz.be/images/texts/18\\_HELICO\\_TIGERUHT\\_2.jpg](https://fz.be/images/texts/18_HELICO_TIGERUHT_2.jpg) (A letöltés dátuma: 2020. 06. 10.)