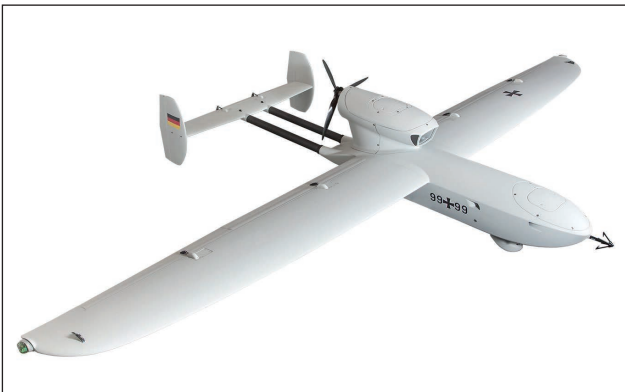


Vincze Gyula*

A HUSAR pilóta nélküli felderítő- és célmegjelölő rendszer

A pilóta nélküli repülés története szorosan összekapcsolódik a katonai fejlesztésekkel. Sok esetben a katonai szembenállás, a kirobbant háborúk és a fegyveres konfliktusok voltak a mozgatórugói a pilóta nélküli repüléssel kapcsolatos kutatás-fejlesztéseknek. A hidegháború idején, számos technikai fejlesztést követően az egyes országok már felderítő- és megfigyelő eszközként is alkalmazták az UAV-kat (Unmanned Aerial Vehicle – pilóta nélküli légi jármű). A későbbi korok helyi háborúi és fegyveres konfliktusai során az UAV bizonyította létjogosultságát. A drónfejlesztés az 1980-as és '90-es években indult igazán rohamos fejlődésnek. Napjainkban már ritkán fordul elő, hogy egy ország fegyveres erejében ne lenne rendszeresítve a pilóta nélküli légi járművek valamelyik típusa. A drónok napjainkra már olyan fejlettségi szintet értek el, amellyel egyes feladatok végrehajtásában hatékonyabban tevékenykednek, mint a hagyományos repülőgépek. Alkalmazásuk során a személyzet élete és egészsége sem kerül veszélybe. Az egyhangú és hosszú küldetésekre, mint például a stratégiai légi felderítésre jellemző, hogy az idő múltával, a hosszú időtartamú bevetések alatt csökken a személyzet figyelemkoncentrációja, ami veszélyezteti a küldetés végrehajtásának sikerét és a személyzet biztonságát is.

1. ábra. A LUNA NG – a KZO és Luna pilóta nélküli felderítő-repülőgépek váltótípusa [1]



ÖSSZEFOGLALÁS: A Bundeswehr 2027-ig 20 db EMT gyártmányú HUSAR pilóta nélküli felderítő- és célmegjelölő rendszer beszerzését tervezi az előregedő KZO és Luna típusú felderítő drónrendszerek lecserélésére. A LUNA NG nagy teljesítményű, több mint 100 km-es hatósugarú, 30 kg teherbírású motoros repülőgép. Akár 12 órán keresztül képes levegőben tartózkodni. Hasznos teherbírása és élettartama több mint kétszerese a korábbi típusoknak.

KULCSSZAVAK: HUSAR, drónrendszer, EMT, startkatapult, elfogóhálós- és ejtőernyős landolás

Az évtizedek során kifejlődött terminológiában az UAV azt a légi járművet jelöli, aminek fedélzetén nincs irányító ember. Az ilyen eszközökre a drone/drón (eredeti jelentése szerint zümmögés) megnevezést is használják. Az UAS – (Unmanned Aircraft System – pilóta nélküli légi rendszer) a pilóta nélküli légi járművön kívül a működését biztosító környezetet – a földi irányítóállomást, a kommunikációs csatornákat, a műszaki felkészítő és karbantartó rendszert, az indító és a visszaérkezést biztosító és magát a rendszert vezérlő, irányító, kiszolgáló embert – is magába foglalja. [8]

A Német Szövetségi Erő (Bundeswehr) légi felderítő-képességének fejlesztéséről szóló drónbeszerzési program a hasznos élettartamuk felső határát megközelítő KZO (Kleinflieger-Zielortung – célmeghatározásra szolgáló kis repülő eszköz) és Luna pilóta nélküli légi jármű-rendszereket új HUSAR (Hocheffizientes Unbemanntes System zur Aufklärung mittlerer Reichweite – nagy hatékonyságú, pilóta nélküli, közepes hatótávolságú, felderítőrendszer) felderítő- és célmegjelölő drónrendszerekre tervezi cserélni. A HUSAR rendszer gyártói megnevezése LUNA NG (LUNA Next Generation), fejlesztője a felső-bajorországi EMT¹ (Electro-Mechanical Technologies). A cég felderítő drónokkal látja el a Bundeswehrt, a szövetségi rendőrséget (Bundespolizei) és más stratégiai partnereit. Az EMT több mint 40 éve fejleszt és gyárt moduláris, hasznos teher szállítására alkalmas, merev szárnyú pilóta nélküli felderítőrendszereket, valamint repülésirányító szoftvereket. A drónok hatékonyságát sikeres bevetéseik bizonyítják. A Bundeswehr a korábbi Luna rendszer 2000 óta használja légi felderítéshez Koszovóban, Macedóniában és Afganisztánban, valamint 2016 óta Maliban is. Azóta több mint 9500 feladatot hajtottak végre drónnal. A HUSAR pilóta nélküli felderítőrendszer több mint 100 kilométeres körzetben biztosítja a harcászati információszerezés lehetőségét. Az 5000 méteres szolgálati csúcsmagasság, a 30 kg-os hasznos teher, és a centiméteres képfelbontás (1. táblázat) biztosította felderítési eredmények jelentősen hozzájárulhatnak a harcászati műveletek sikeréhez. [2]

A Bundeswehr 2017 júliusában első lépéseként három HUSAR felderítő drónrendszert, és egy kiképző változatot

ABSTRACT: By 2027, the Bundeswehr plans to procure 20 EMT HUSAR unmanned reconnaissance and targeting systems to replace the aging KZO and Luna reconnaissance drone systems. The LUNA NG is a high-performance powered airplane with a range of more than 100 km and a load capacity of 30 kg. It can stay in the air for up to twelve hours. Its payload and service life are more than double that of previous models.

KEY WORDS: HUSAR, drone system, EMT, start catapult, seine and parachute landing

* Nyugállományú alezredes. ORCID: 0000-0002-3732-4573



1. táblázat. A HUSAR felderítőrendszer főbb műszaki paraméterei (Az [1] és [6] alapján a szerző szerkesztése)

Méretek	Szárnyfesztávolság 5300 mm; hosszúság 3000 mm; szélesség 5340 mm; magasság 1100 mm.
Tömeg	Felszálló (harci) tömeg 110 kg.
Erőforrás	10 kW teljesítményű, többfajta hajtóanyaggal üzemelő befecskendezéses motor.
Repülési teljesítmény	Felderítő repülési sebesség 90 km/h; maximális sebesség: 150 km/h; szolgálati csúcsmagasság > 5000 m (18 000 ft).
Repülési idő	Hasznos terheléstől és alkalmazási profiltól függően 10–16 h.
Irányítás	Automatikus repülés 3D-s útvonallista szerint, vagy távvezérléssel; a műveleti programok repülés közben módosíthatók; navigáció GPS-en keresztül, vagy a rádiós kapcsolat azimut adatai alapján.
Repülélelektronika	A navigáció, a robotpilóta és a repülőgép-rendszerei teljesen digitálisak. Az érzékelő-modul giroszkóppal, fordulatszám adókkal, mágneses iránytűvel, a környezeti levegő adatainak érzékelőivel és gyorsulásmérővel ellátott.
Felderítőszenzorok	Nagy felbontású, forgatható (dönthető) optikai és infravörös kamerarendszerek.
Hasznos teher	Legfeljebb 30 kg.
Opcionális hasznos terhek	Szintetikus apertúrájú rádiólokátor (SAR); kémiai, biológiai, radiológiai és nukleáris detektorok; információvédelmi és rádióátjászó berendezés.
Adatkapcsolat	Adatátviteli funkciójú duplex mikrohullámú összeköttetés; irányított antennák a drónon és a földi irányítóállomáson.
Adatkapcsolati távolság	150 km.
Rádió-adatátjászó	Az átjászóberendezés a rendszer moduláris hasznos terhe látóhatáron túli felderítéshez.
Indítás	Szállításkor összecsucskható, könnyű, kötélrugós katapultról.
Leszállás	Elfogóháló vagy ejtőernyős leszállás.

rendelt a KZO és a Luna drónok lecserélése érdekében. A Bundestag költségvetési bizottsága 2019-ben további 130 millió eurót biztosított a Bundeswehr számára újabb 9 db HUSAR rendszer beszerzésére. 2027-ig összesen 20 db drónrendszer beszerzése és rendszeresítése tervezett.

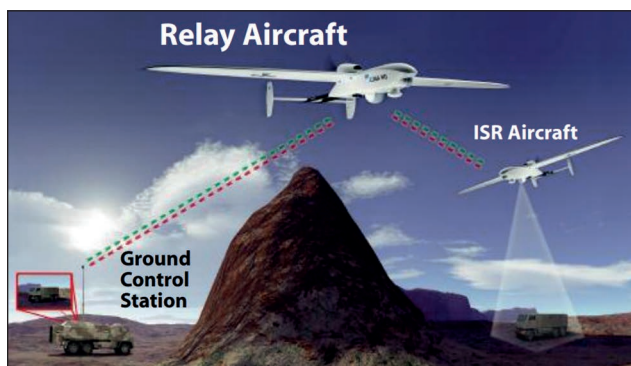
A HUSAR felderítő drón (1. ábra) CFK-ból, (Carbonfaserverstärkter Kunststoff) szénzál-erősítésű műanyagból készült, radarhullám-elyelő képességű, tüzelőanyag-befecskendezésű dugattyús motoros repülőgép. Hosszú repülési idejű gép, amely igen csekély akusztikai, termikus és radarjel-visszaverő tulajdonsággal rendelkezik. Különlegessége a motorhajtás nélküli, zajtalan siklórepülés képessége, a motor későbbi újraindításának lehetőségével. A fejlesztés során elsődleges szempont volt a drón és az operátorok közötti zavar- és információvédelem C-sávú mikrohullámú rádió adatkapcsolat lehetőségének biztosítása, valamint a navigációt szenzorokkal segítő belső intelligen-

cia tervezése. Az irányított sugárzású adatkapcsolat valós idejű felderítési és rendszeradatokat küld a repülőgépről a földi irányítóállomásra. A kétirányú rádiókommunikáció lehetővé teszi, hogy az operátorok valós időben érzékeljék és elemezzék a drón összes telemetria adatát, valamint a kiegészítő szenzorok információit. A rendszer opcionálisan automatikus felderítésre és megfigyelésre is képes. Bevetések során a drónra hasznos teherként rádióátjászó berendezés is szerelhető, így több eszköz együttes alkalmazása során, rádióátjászó pontként működve, lehetővé válik a rendszer hatósugarának megnövelése hegyek, illetve a látóhatár mögötti területekkel (2. ábra). [3]

Az innovatív moduláris hasznos teher koncepciónak köszönhetően a HUSAR drón további hasznos terhekkel is felszerelhető, például szintetikus apertúrájú radarral (SAR – Synthetic Aperture Radar), nagy felbontású digitális fotóvagy videokamerával, fedélzeti adattárolóval, meteorológiai szenzorokkal, automatikus azonosító rendszerrel² AIS (Automatic Identification System), gáz- és részecske-mintavevővel, valamint biológiai, kémiai, vagy radioaktívszennyeződés-érzékelőkkel.

Egy HUSAR rendszerkonfiguráció elektrooptikai és infravörös szenzorokkal (alapkitételben i2tech³ érzékelőkkel) felszerelt 5 db pilóta nélküli repülőgépből, kommunikációs eszközökkel ellátott konténerekbe (vagy védett járművekbe) telepített 2 db földi vezérlőállomásból, 2 db telemetria antennából, valamint műhelygépkocsiból (műhelyfelszerelésből és pótalkatrész-csomagból) áll. [7] A szenzorok egy 100×100 méteres terep felderítésére képesek. Standard konfigurációban egy rendszerhez két-két indítókatapult és elfogóháló rendszer tartozik. A HUSAR rendszer rugalmasan telepíthető, mivel a földi irányítóállomást és a műhelyfelszerelést ballisztikailag védett, ISO-minősítésű konté-

2. ábra. A HUSAR rendszer hatósugárnövelési módja [4]





3. ábra. Földi irányítóállomás operátori munkaállomásai [1]



4. ábra. A földi irányítóállomás szabadon konfigurálható kijelzői [1]

nerbe építették. A konténerek légi szállíthatók, NATO STANAG 2280 szerinti biztonságot nyújtanak a kézfegyver-, valamint a rakéta- és aknavető-lövedékek repeszhatása ellen. Kiszolgáló állományuk 39 fő. [5]

A földi irányítóközpontban (3. ábra) három operátor munkaállomást alakítottak ki, amelyeket a drónok irányításhoz, a valós idejű képelemzéshez, a bevetéstervezéshez és a „virtuális pilótafülke” megfigyeléséhez nagy felbontású Full

HD színes monitorokkal szereltek fel. (4. ábra.) Ezeken a munkaállomásokon történik az indítás előtti repülési és műveleti paraméterek beprogramozása. Elstartolás után a drón autonóm módon (vagy távvezérléssel) repül, de a földi irányítás a repülési útvonalat és a műveleti programokat repülés közben módosíthatja. A földi irányítóállomás lehetővé teszi a bevetések ismételt lejátszását, bevetés utáni értékelés vagy szimuláció céljából. Nagy távolságok áthidalásakor, vagy hegyes terepen előnyt jelent, hogy a drón irányítása az egyik földi irányítóállomásról átadható egy másikra. Bevetéstervezéshez számos szoftvereszköz áll rendelkezésre a kiszolgáló állomány részére, mint például standard térképek, 2D-s vagy 3D-s műholdas, illetve légi felvételek.

A 110 kg maximális felszálló tömegű HUSAR drónt szállításkor összecsucskatható, könnyű bungee startkaputalattal indítják. (5. ábra) A drónindításra nem szükséges ideiglenes felszállópályát előkészíteni, vagy arra alkalmas terepszakaszt kijelölni, így (6. ábra) a felszállóhely kiválasztása csak a startkaputalt szállító jármű terepjáró képességétől függ. A kaputalt a járműtől vagy az utánfutótól függetlenül, önállóan működtethető.

A drón leszállása globális helymeghatározó rendszer (GPS – Global Positioning System) segítségével, autonóm módon, elfogóhálóba vezetéssel (7. ábra) vagy ejtőernyő segítségével történik. A két módszer közül a prioritás az elfogóhálóval történő landolásé. E módszer esetén a drón mozgási energiáját a háló és felfüggesztésének rugalmas csillapító elemei nyelik el. Hálótartó konzolként egy kereskedelemben kapható, járműre szerelt, hidraulikus rakodódarut alkalmaznak. Az elfogóhálós leszállás pontos navigációt és szélmentes időjárási körülményeket feltételez.

Ejtőernyővel történő landoláskor – amelyet az EMT Ingenieurgesellschaft mbH az Embention céggel közösen fejlesztett ki – a drón a kiválasztott leszállóterület fölé repül, ahol programozott repülési paraméterek alapján nyitja az ejtőernyőt, amely biztosítja a biztonságos földet érést. A leszállóernyő aktiválása után a szenzorok védelme érdeké-

5. ábra. Indításra kész HUSAR startkaputalt [5]





6. ábra. A HUSAR sikeres indítása terepre telepített startkatapultról [1]



7. ábra. Elfogóhálóba történő leszállás

ben a drón a hátoldalára fordul, és a hátával lefelé landol. A törzs alá szerelt légszakok az ejtőernyő nyitásával egy időben megfelelő nyomásra fúvódnak fel, csökkentve a talajra érkezéskor fellépő rugalmatlan ütközés hatását. [1] [3]

A gyors bevetés követelményét biztosítandó, a HUSAR rendszer összes eleme közúti, vasúti, vízi, vagy légi (helikopteres) szállítással juttatható ki műveleti területre.

ÖSSZEĞEZÉS

A légi felderítés veszélyes küldetésnek számított és számít napjainkban is. Időszakait tekintve legveszélyesebb az előzetes légi felderítés, amelyet a még aktív ellenséges légvédelmi rendszer által ellenőrzött légtérben kell végrehajtani. A bevetés során igen nagy a kockázata a repülőgép és/vagy a személyzet elvesztésének. A légi felderítéskor az UAV-k feladata az összhaderőnemi műveletekhez szükséges információk gyűjtése, amellyel hozzájárulnak a folyó műveletek terveinek folyamatos pontosításához, segítik a célkiválasztást és célpontazonosítási folyamatokat is. A „légi őrszemek” 24 órás „lefedettséget” biztosítanak az érdekeltségi terület felett, és közel valós idejű adatokat továbbítanak az ellenséges csapatmozgásokról a műveleteket tervező parancsnokok és törzseik számára. [8]

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] „Luna-NG” EMT Penzberg <https://www.emt-penzberg.de/luna-ng/> (Letöltve: 2021.4.2.);
- [2] Schmid, W.: „HUSAR – Nachfolger von KZO und LUNA” <https://pzaufkl.de/husar-nachfolger-von-kzo-und-luna> (Letöltve: 2021.4.5.);
- [3] „EMT LUNA NG is one of the fixed-wing drone platforms developed by EMT for surveillance in military environments” https://www.embention.com/project/emt-luna_ng (Letöltve: 2021.4.2.);
- [4] „Luna NG Tactical Unmanned Aircraft System” <https://www.emt-penzberg.de/wp-content/uploads/2020/09/LUNA-NG-4S-Layout-E-08-12-Online.pdf> (Letöltve: 2021.5.17.);
- [5] Waldemar Geiger, „Aufklärungsdrohne HUSAR–BMVg erwartet weitere Verzögerungen” *Soldat&Technik*, 2021.1.7 <https://soldat-und-technik.de/2021/01/fuehrung-kommunikation/25152/aufklaerungsdrohne-husar-bmvg-erwartet-weitere-verzoegerungen/> (Letöltve: 2021.4.5.);
- [6] Tamir Eshel, „New UAV from EMT - Luna NG” *Defense Update*, 2012.6.14. https://defense-update.com/20120614_emt-luna-ng.html (Letöltve: 2021.4.5.);
- [7] Schwarz, K.: „Luna NG ersetzt Luna und KZO” *Flug Revue*, 2017.12.7. <https://www.flugrevue.de/militaer/vertrag-unterzeichnet-luna-ng-ersetzt-luna-und-kzo/> (Letöltve: 2021.4.5.);
- [8] Palik Mátyás (szerk.), *Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek* (Második, javított kiadás) Budapest: Nemzeti Közsolgálati Egyetem, 2013.

JEGYZETEK

- 1 A cég teljes megnevezése: EMT Ingenieurgesellschaft Dipl.-Ing. Hartmut Euer mbH.
- 2 Az AIS egyedi azonosítást biztosít a járművek számára, a helyzet, a pálya és a sebesség képernyőn vagy elektronikus térképmegjelenítő eszközön történő kijelzéssel.
- 3 A kaliforniai i2tech cég a fejlett, miniatűr elektro-optikai és elektromechanikus rendszerek tervezésére, fejlesztésére és készítésére specializálódott. A kis és közepes méretű UAS követelményeinek megfelelően nagy teljesítményű, kis tömegű, stabilizált eszközöket fejleszt.