



OZSVÁTH SÁNDOR\*

# ELBIT SKYLARK 3 PILÓTA NÉLKÜLI FELDERÍTŐ REPÜLŐGÉP RENDSZERESÍTÉSE A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

1. ÁBRA. Skylark 3 pilóta nélküli légi jármű az indítóállványon, a felszállás előtt felszerelt hűtőberendezéssel  
(Fotó: HM Zrínyi Nkft. / Kormány Gábor)

Az ukrán hadszíntéren 2022 tavaszán merev szárnyú drónokkal végrehajtott műveletek több szempontból is figyelemre méltónak nevezhetők. Az egyszerűen felhasználható forgószárnyas drónok sikeres bevetése mellett a nagyobb teljesít-

ményű (taktikai szintű) merev szárnyú eszközök katonai műveletekbe integráltan történő bekapcsolása és hatékony alkalmazása is mérföldkőnek tekinthető. Ennek a képességnek köszönhetően válik valóra a harctéri információk lehető leghatékonyabb

felhasználása. Bebizonyosodott, hogy felderítési és csapásmérési feladatok esetén milyen magas fokú hatékonysággal alkalmazhatóak a nagyteljesítményű, merev szárnyú, pilóta nélküli rendszerek, amennyiben azt jól kiképzett és motivált szakállomány üzemelteti.

Magyarország, a cikk bevezetőjében említett időszakban már rendelkezett ilyen jellegű rendszerrel, amely tény – biztonsági okok miatt – a közelmúltig a „nem nyilvános” kategóriába tartozott. Tanulmányunkban részletesen ismertetjük a Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program részeként alkalmazásba vett ELBIT Skylark 3 típusú pilóta nélküli repülőgépet, valamint rendszerbe állításának főbb állomásait. Ahhoz azonban, hogy egy ilyen bonyolultságú pilóta nélküli taktikai felderítő rendszert ismertessünk, be kell mutatnunk azt a többéves előkészítő tevékenységet, amely a sikeres rendszerbe állítást megelőzte.

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az orosz–ukrán háború bebizonyította, hogy a modern hadviselés egyik meghatározó eleme a drónokkal vívott légi háború. A Magyar Honvédség már a konfliktus kirobbanását megelőzően megkezdte a modern, merev szárnyú, pilóta nélküli légi járművek rendszerbe állítását. Ennek a fejlesztési folyamatnak második állomása az izraeli ELBIT cégcsoport által gyártott Skylark 3 pilóta nélküli légi jármű rendszeresítése és műveleti alkalmazása.

**KULCSSZAVAK:** dróntámadás, légvédelem, orosz–ukrán háború, ELBIT cégcsoport, Skylark 3

**ABSTRACT:** The Russo-Ukrainian war proved that one of the defining elements of modern warfare is aerial warfare fought with drones. Even before the outbreak of the conflict, the Hungarian Armed Forces had begun to put modern fixed-wing unmanned aerial vehicles into service. The second stage of this development process is the regularization and operational application of the Skylark 3 unmanned aerial vehicle manufactured by the Israeli ELBIT company group.

**KEYWORDS:** drone attack, air defence, Russo-Ukrainian war, drone interference, ELBIT company group, Skylark 3

\* Katonai szakértő.  
ORCID: 0000-0002-1043-7076



A MH Bornemissza Gergely 2. Felderítőezred a Magyar Honvédség egyik legösszetettebb feladatrendszerű alakulata. Az alakulat alárendeltségében álló technikai felderítő zászlóalj ad otthont a Pilótanélküli Felderítő Repülő Századnak [1], amely hazánkban a legnagyobb tapasztalattal rendelkező alegység a pilóta nélküli eszközök műveleti alkalmazása terén. A közelmúltban itt rendszerbe állított ELBIT Skylark I-LEX típusnak (8. ábra) köszönhetően a Magyar Honvédség felderítő szakállománya sikeresen elsajátította a modern dróntechnológia üzemeltetését, valamint azok hatékony alkalmazásával valós műveleti és missziós tapasztalatokra is szert tett. [2]

Jogosan merült fel a Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program tervezőiben, hogy a nemzetközi piacon olyan nagyteljesítményű pilóta nélküli felderítő rendszert keressenek, amely a lehető leggyorsabban rendszerbe állítható. A választás nem véletlenül esett az ELBIT cégcsoport Skylark 3 elnevezésű repülőgépre, hiszen fejlesztése során felhasználták a Hamász és a Hezbollah terror szervezetek ellen viselt drónháború tapasztalatait is. Az ELBIT gyártmánya mellett további nyomos érv volt a repülőgépgyártók között egyre inkább észrevehető, rendszerek közötti átjárhatóságra való törekvés. A hasonlóan kialakított kezelői konzolok, szoftveres alkalmazások és repülési eljárások az ELBIT rendszerei esetén rövid átképzési időt tesznek lehetővé.

1. TÁBLÁZAT. A Skylark I-LEX és a Skylark 3 típusok néhány műszaki jellemzőjének összehasonlítása (A szerző szerkesztése a légi járművek légi üzemeltetési utasítása alapján)

Műszaki jellemzők	Skylark I-LEX taktikai pilóta nélküli felderítő rendszer	Skylark 3 taktikai pilóta nélküli felderítő rendszer
Szárnyfeszítávolság [mm]	3100	4700
Maximális felszállótömeg [kg]	8	46
Legnagyobb hasznos teher [kg]	1,2	10
Maximális hatótávolság [km]	40	100
Szolgálati csúcsmagasság [ft]*	4000	12000
Maximális repülési idő [min]	180	300
Alkalmazás kezdete a Magyar Honvédségben	2018	2022

\* 1 ft = 0,3048 m

### AZ ELBIT SKYLARK 3 TÍPUSÚ PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐGÉP BEMUTATÁSA

Mint minden Izraelben készült pilóta nélküli eszközt, a Skylark 3 típust is valós, objektíven kiértékelt műveleti tapasztalatok felhasználásával tervezték. [3] Napjainkban a Hamász, a Hezbollah és a Fatah terror szervezetek ellen folytatott titkosszolgálati és katonai műveletek eredményes végrehajtása nem képzelhető el a nagyteljesítményű taktikai pilóta nélküli rendszerek támogatása nélkül. A Skylark 3 létrejötté alapvetően erre a fejlesztési igényre vezethető vissza.

A Skylark 3 megjelenését tekintve sokban hasonlít egy modern vitorlázó repülőgépre. Szárnya gondosan megtervezett, aerodinamikailag igényes kialakítású, és az alkalmazott felületek rendkívül simák. A gyártó nem hozta nyilvánosságra a felhasznált szárnyszelvényprofilokat, azonban nagy biztonsággal kijelenthetjük, hogy a

repülőgép a modern, nagyteljesítményű vitorlázógépekre jellemző lamináris profillal rendelkezik. A gondos aerodinamikai kialakítás másik példája a szárny aerodinamikai elcsavarása és a szárnyvégek wingletekkel (szárnyfülekkel) történő ellátása, amelynek köszönhetően az indukált ellenállást is sikerült jelentősen csökkenteni. Ezeknek a kifinomult aerodinamikai részleteknek az alkalmazása azonban nem a siklószám növelésére irányul, hanem a szárny minél gazdaságosabbá tételére. Mivel a Skylark 3 elektromos meghajtású repülőgép, ezért előnyös aerodinamikai kialakításának köszönhetően nemcsak a siklósi tulajdonságai kedvezőek, hanem adott töltéssel nagyobb távolságot képes berepülni.

A repülőgépet fordított „V” azaz „pillangó” vezérsíkokkal építették. Azt, hogy a tervezők ezt a kialakítást választották, az is lehetővé teszi, hogy a repülőgép nem rendelkezik futóművel, visszatérése két részből álló ejtőernyő- és légzsákrendszerrel történik.

### AZ ÜZEMELTETÉS SAJÁTOSSÁGAI

A Skylark 3 méretéből és repülési jellemzőiből adódóan már nem indítható hagyományos mechanikus katapulttal. Földi üzemeltetése külön szakállományt igényel, amely a repülőgép felszállásához szükséges sűrített levegővel működő katapultrendszert is üzemelteti.

Ez a nagy méretű, vontatható katapult egy magas üzemi nyomáson dolgozó indítórendszer, amely egy feltöltéssel több indítást tesz lehetővé. Töltése nagyteljesítményű kompresszorokkal történik, kezeléséhez külön képzés szükséges.

2. ÁBRA. A Skylark 3 közvetlenül a kilövő után (a légsavár még nem nyílt ki) (A szerző felvétele)





3.

3. ÁBRA. A Skylark 3 összeszerelése a tárolórendszerben kialakított állványon (A szerző felvétele)



4.

4. ÁBRA. A katapult telepítése (A szerző felvétele)

A repülőgépet egy speciálisan képzett szakállomány üzemeltetheti. A parancsnok (aki egyben a légtérkoordinációért is felel), a gép irányítását végző 1-es operátor, a repülőgépek üzemeltetéséért és katapultrendszerért felelős 2-es számú operátorok, valamint a gépjárművezető, aki segítői feladatokat is ellát a telepítés során. A rendszer teljesítményéből adódóan, hosszabb műveleti feladatok ellátása során ezt a létszámot kiegészítik, mivel a kezelőszemélyzet nem képes annyi ideig az elvárt hatékonysággal tevékenykedni, mint amennyit a rendszer teljesítménye lehetővé tesz.

A rendszer telepítése során a felszállóhelyre külön erre a célra gyártott műanyag ládákban szállítják ki a repülőgépeket, valamint a földi állomást. Ez a tárolórendszer a részegységek méretére és alakjára

specifikusan kialakított, amelyeket elláttak légáteresztő szelepekkel, így mérsékelten időjárásálló. A rendszer hordozójárműve a Magyar Honvédségben széles körben rendszeresített Rába H14-es típusú terepjáró tehergépjármű [4], illetve a személyi állomány mozgására és a katapult vontatására szolgáló Toyota Hilux típusú terepjáró személygépjármű. Mivel a taktikai pilóta nélküli csoport akár több napig is a felszállóhelyen tevékenykedik, ezért fontos a repülőgépek környezeti behatások elleni védelme, valamint a repülés előkészítéséhez szükséges pormentes környezet kialakítása.

A működéshez szükséges tábori infrastruktúra kialakítása után a kezelőállomány felállítja a földi állomást, valamint megkezdi a repülőgépek összeszerelését, fedélzeti rendszereinek az ellenőrzését. Ezzel párhuzamo-

san megkezdődik a katapultrendszer telepítése, esetleges töltése. Az első felszállás előtt a katapultot üzemeltető operátor ellenőrzi a magasnyomású rendszert, majd próbakilövést hajt végre egy külön erre a célra készített próbasúlyal.

A repülőgépek összeszerelésének utolsó fázisa a katapulton történik. Ez idő alatt a repülőgép fedélzeti rendszerei már részben működnek. A túlmelegedés megakadályozásáról egy kiegészítő hűtőberendezés gondoskodik (1. ábra), amelyet közvetlenül a felszállás előtt el kell távolítani. A kommunikáció ellenőrzését és a felszállás előtti ellenőrző rendszeres tesztek lefuttatását követően a teljes kezelőállomány felkészül a kilövésre. A katapultot kezelő operátor nyomás alá helyezi a rendszert, és eltávolítja a biztonsági csapszeget (9. ábra), majd egy vezetékes indítókonzollal eltávo-



5. ÁBRA. A katapultrendszer indítókonzolja (A szerző felvétele)

6. ÁBRA. A Skylark 3 taktikai pilóta nélküli felderítő rendszer katapultos indítása (A szerző felvétele)



7. ÁBRA. A szárnyak felszerelése (A szerző felvétele)

lodik a géptől. Ekkor a rendszer már indításra kész állapotban van, a kezelőállomány csak a felszállási protokoll megszakítása esetén mehet a közelébe, és csak abban az esetben, ha a biztonsági csapat visszailllesztették.

Miután a katapultot kezelő operátor meggyőződött róla, hogy a felszállás biztonságosan végrehajtható, ellenőrzi az indítókonzolon található visszajelzők fényeit. A repülőgéphordozók régebbi indítóberendezéséhez hasonlóan, itt is egy sorba rendezett zöld lámpák jelzik, ha a rendszer indításra kész állapotban van. A felszállómező akadálymentességének utolsó ellenőrzése után a kilövés egy biztonsági fedéllel ellátott kapcsoló lenyomásával történik.

A repülőgép – miután elhagyta az indítóállványt – kinyitja a tolólégcsavar lapátjait, és beindítja elektromos motorját, amely azonnal maximális felszállóteljesítményen működik.

A feladat jellegének függvényében a repülőgép több fajta akkumulátorelrendezéssel használható. Maximális telepkihhasználtsággal és felszállótömeggel repülési ideje öt óra, hatótávolsága 100 km. A repülőgép kifinomult avionikai és felderítő rendszerekkel rendelkezik, amelyek képességei továbbra sem nyilvánosak. A pilóta nélküli légi járművet méretéből és teljesítményéből adódóan a 38/2021-es kormányrendelet által meghatározott „C” kategóriába sorolták. Fedélzeti rendszerei között megtalálható egy transzponder, amelynek köszönhetően ellenőrzött légterekben

történő repülésre is alkalmas. A jövőbeli alkalmazásokat tekintve ez egy igen fontos képesség, hiszen hazánk légtér szerkezete egyre bonyolultabb, a légterek zsúfoltsága pedig évről évre egyre nagyobb.

Bár az eszköz irányítható direkt módon is, a repülési útvonalat alapvetően az előre beprogramozott koordináták érintésével repüli le. Ez a fajta automatizáció a géppel repülő operátor tehermentesítését szolgálja, amelynek következtében nem kell a gép vezetésére koncentrálnia, figyelmének nagyobb részét a kamerakezelésre tudja fordítani. Ez idő alatt a repülőgép repülésvezérlő rendszere folyamatosan helyesbíti az elsodródásból adódó eltéréseket, így igen pontosan követi a kijelölt útvonalat.

A nagyfokú automatizáció jól megfigyelhető a leszállások végrehajtása során is. A repülőgép önmaga határoz-

za meg a bejövétel irányát, amit a szél iránya és sebessége alapján számol ki. Mivel a leszállást egy ejtőernyő és egy légzsákrendszer kombinált alkalmazásával hajtja végre, ezért a repülésvezérlő számítógépe előre meghatározza az elsodródás mértékét, amely alapján megtervezi a nyitás pontos helyét. Az ejtőernyő nyitását követően (annak hevederén lógva) átfordul a hátára, ezáltal is védve a vezérsíkokat és a kamerarendszert az esetleges károsodásoktól. Földet érés előtt felfúvódik egy légzsákrendszer

8. ÁBRA. A Skylark I-LEX pilóta nélküli repülőgép katapultos indítása (Forrás: HM Zrínyi Nkft.)



9. ÁBRA. A Skylark 3 közvetlenül felszállás előtt. A képen jól látható, hogy a biztonsági csapszeg még nincs eltávolítva (A szerző felvétele)



10. ÁBRA.  
A légsákrendszer  
behajtogatása  
(A szerző felvételei)



a törzs körül, amely tovább csökkenti a bekövetkező sérülések veszélyét. Ez a fajta összetett visszatérési mód a Skylark I-LEX rendszerhez képest jóval nagyobb területet igényel, így alapvetően meghatározza a rendszer üzemeltethetőségét.

11. ÁBRA. Skylark 3  
leszállás után,  
leengedett  
légsákrendszerrel és  
ejtőernyővel  
(A szerző felvétele)

Akárcsak kisebb változata, a Skylark I-LEX, a Skylark 3 is hasonló szoftveres alkalmazásokkal üzemeltethető. Ennek a tervezési filozófiának köszönhetően a kisebb ELBIT repülőgépeken

gyakorlatot szerzett kezelőállomány viszonylag gyorsan átképezhető. A gyártó cég azonban nem javasolja, hogy ugyanazon állomány egyszerre tartsa fenn jártasságát a kis és a nagy repülőtechnikán. Ez a kereskedelmi repülésben is megjelenő irányelv a Skylark 3 esetében is teljesen jogos, hiszen a repülőgép jóval gyorsabb repülésre képes, mint kisebb változatai. A kezelőállománytól komplexebb gondolkodást követel meg, mint

a Magyar Honvédségben alkalmazott Skylark I-LEX vagy Raven típusok esetében. Repülési jellemzői leginkább egy a hazai sportrepülésben is elterjedt, Scheibe SF-25 típusú motoros vitorlázórepülőgéphez hasonlóak.

Az ELBIT cégcsoport a Skylark 3 rendszerre platformként tekint, amelyből kiindulva több fejlesztést is végrehajtottak. Megépítették a repülőgép benzin-elektromos meghajtású hibrid változatát is. [5] Ennek a meghajtási módnak köszönhetően a repülőgép repülési ideje 18 órára nőtt. Felhasználási jellegét tekintve a fel- és leszállást, valamint az útvonalrepülést benzinmotor alkalmazásával hajtja végre. A kijelölt felderítési terület közelében átvált elektromos meghajtásra, aminek következtében gyakorlatilag hangtalanul tevékenykedik. Szürke festésének köszönhetően a hajnali és az esti órákban nagyon nehezen érzékelhető, éjszakai sötétségben pedig szabad szemmel gyakorlatilag láthatatlan.

### AZ ESZKÖZ RENDSZERBE ÁLLÍTÁSA

A Skylark 3 teljesítménye és kifinomultsága szervezeti változásokat is megkövetelt. Fizikai méretéből adódóan olyan kezelőállományt kellett kiképezni, amely képes volt



a rendszerbe állítást eredményesen végrehajtani, és elsőként megszerzeni a *pilóta nélküli rendszerkezelő szakszolgálati engedélyt*. A kiválogatott operátori állománnyal szemben támasztott (igen magas) követelményeket a kisebb pilóta nélküli rendszerekkel szerzett tapasztalatok felhasználásával határozták meg. [6] A szakszolgálati engedélyek megszerzése azonban egy bonyolult, hosszú folyamat volt, amely több, egymásra épülő képzésből állt. A különböző tanfolyamok, nyelvi és hatósági követelmények teljesítése, valamint a kiképzés végrehajtása a kijelölt csoportnak közel négy évébe került. Ezzel párhuzamosan katonai berkeken belül logisztikai, repülésbiztonsági és a hatósági területeken is folyt az előkészítés, hiszen ilyen teljesítményű és méretű pilóta nélküli repülőgép még nem üzemelt a Magyar Honvédségben.

Érthető okokból ez a típusú rendszerbe állító tevékenység a nyilvánosság teljes kizárásával történt. Akárcsak az izraeli hadsereg esetén, nálunk is védeni kellett – és a jövőben is védeni kell – a kiképzett operátoraink személyazonosságát.

Az első repülőgépek beérkezését követően nyilvánvalóvá vált, hogy a rendszer üzemeltetése jóval profeszionálisabb környezetet követel meg a korábban megszokottnál. A kifinomult rendszerek tárolása, repülésre történő előkészítése során szóba sem kerülhet a hagyományos „keleti” üzemeltetési filozófia. Hazai bázison kellett megvalósítani a gyártó által előírt tároló- és előkészítő helységeket. Az infrastrukturális problémák megoldásán túl új szervezeti egységeket is ki kellett alakítani.

A taktikai pilóta nélküli felderítő rendszerek teljesítményükből adódóan olyan mennyiségű képi felderítési adatot képesek gyűjteni, amely a kezelőállomány számára már nem feldolgozható. Ennek a problémának a megoldása érdekében kapcsolni kellett a rendszerhez képi értékelő (Imagery Intelligence – IMINT) részlegeket is. A mobil és statikus képi elemző munkaállomások segítségével részletes mérések, elemzések készíthetők a felderítendő területről. A részletesebb és átfogóbb felderítési



12. ÁBRA. A bevetés parancsnoka az irányítókonzol mögött (A szerző felvétele)

adatoknak köszönhetően a parancsnokok döntéshozatali támogatása jóval hatékonyabbá válik, ami számtalan műveleti szituációban jelent előnyt.

### ÖSSZEGZÉS

Az MH Bornemissza Gergely 2. Felderítőezred a Magyar Honvédségben belül egy teljesen új, taktikai szintű drónképeséget hozott létre. A Pilótanélküli Felderítő Repülő Század katonái számtalan, előre nem látható nehézséget oldottak meg egy olyan területen, amely az egyik legdinamikusabban fejlődő ágazat a modern hadviselésben belül. Az alakulatnál folytatott oktatómunkának köszönhetően azonban nemcsak modern rendszerek, hanem modern gondolkodású katonák is hadrendbe álltak. Tevékenységüknek köszönhetően képesek a hálózatalapú hadviselés alapelvei szerint taktikai dróntechnológiát üzemeltetni, és azt műveleti körülmények között hatékonyan alkalmazni. Többéves munkájuknak köszönhetően

egy olyan új világba léptek be, amiről néhány évvel ezelőtt még csak kevés szakembernek lehettek sejtései. A Skylark 3 rendszerbe állítása során szerzett tapasztalatok igazolják, hogy a modern hadviselésben a korszerű technika előnyei csak akkor érvényesülnek, ha az azt kezelő katonák kiképzettsége is magas szintű.

13. ÁBRA. A földi állomás antennája (A szerző felvétele)



### HIVATKOZÁSOK

- [1] Magyar Honvédség Bornemissza Gergely 2. Felderítőezred, <https://mh2.honvedseg.hu/#> (Letöltve: 2024.3.11.);
- [2] Osváth Sándor. Elbit Skylark I-LEX pilóta nélküli felderítő repülőgép rendszeresítése a Magyar Honvédségben. *Haditechnika*, LVII. évf. 2023/6., pp. 57–60. <https://doi.org/10.23713/HT.57.6.12>;
- [3] Skylark™ 3 Field Deployed Tactical ISTAR UAS, ELBIT Systems. <https://elbitsystems.com/product/skylark-3/> (Letöltve: 2024.2.26.);
- [4] Vágner Szabolcs. Terepjáró Képesség Fejlesztése a Magyar Honvédségben, *Katonai Logisztika*, 2018. évi 1–2. szám, pp. 194–227. <https://doi.org/10.30583/2018/1-2/194> (Letöltve: 2023.10.28.);
- [5] Skylark™ 3 Hybrid Long Endurance Tactical Mini UAS, ELBIT Systems. <https://elbitsystems.com/product/skylark-3-hybrid/>, (Letöltve: 2024.2.26.);
- [6] Sépi Lajos Zoltán. A Magyar Katonai UAV Kezelők Kompetenciái, *Repüléstudományi Közlemények*, 2013. évi 2. szám, pp. 269–277. [https://real.mtak.hu/80202/1/2013\\_2\\_19\\_Sapi\\_Lajos\\_u.pdf](https://real.mtak.hu/80202/1/2013_2_19_Sapi_Lajos_u.pdf) (Letöltve: 2024.2.26.).