

1. ábra. A THeMIS CASEVAC UGV-n szállított sebesült, a biztosító, és a járművet távirányító katona (Fotó: Ocskay István)

Ocskay István*

Észt robotikai innováció

Az integrált, moduláris, vezető nélküli szárazföldi járműrendszer munkacsoport eredményeinek bemutatása

ELŐZMÉNYEK

Az Európai Unió tagállamai, a védelmi és biztonsági együttműködés hatékonyságának növelése érdekében 2017-ben létrehozták az Állandó Strukturált Együttműködés szervezetét, a PESCO-t (Permanent Structured Cooperation). Ez a nemzetközi összefogás az EU védelmi politikáját kézzelfoghatóbbá teszi azáltal, hogy bizonyos katonai formációkat és kezdeményezéseket a PESCO alá von össze. [1] A PESCO az EU közös biztonság- és védelempolitikájának része, amelyben a 27 európai uniós tagállam – Dánia és Málta kivételével – összes hadserege részt vesz. A PESCO iMUGS (Integrated Modular Unmanned Ground System – integrált, moduláris, vezető nélküli szárazföldi járműrendszer) munkacsoportjához 11 ország¹, köztük Magyarország is csatlakozott, amelyet az Magyar Honvédség Modernizációs Intézet szakértői képviselnek.

Az észt vezetésű munkacsoport célja, hogy olyan UGS-rendszereket (Unmanned Ground System – szárazföldi ve-

zető nélküli rendszer), járműveket fejlesszenek ki, amelyek képesek az egymással vagy más, vezető nélküli légi járművel (UAV – Unmanned Aerial Vehicle), illetve ember vezette eszközökkel történő együttműködésre harci támogató és/vagy harcbiztosító feladatok ellátása érdekében. [2]

Az UGV-járművek kategóriájába azok a szárazföldi járművek tartoznak, amelyek különféle harctéri vagy biztosítási feladatok ellátása érdekében távirányítással, részleges, vagy teljes önirányítással képesek tevékenykedni. Kialakításuk terén teljes a változatosság, hiszen kerekes, lánctalpas, de akár mászólábás kialakítással is rendelkezhetnek. Védelmük érdekében gyakran alkalmaznak páncélozást, de lehetnek páncélozás nélküliek is. Kialakításuk rugalmasan igazodik feladatuk jellegéhez. [3]

2021. június 8–11. között az észtországi Tapa városában, a PESCO iMUGS munkacsoport-ülésének keretében került sor az észt Milrem hadiipari vállalat demonstrációjára, ahol a PESCO UGS munkacsoportja, a 2019-es megalapítása óta eltelt részeredményeket mutatta be.

ÖSSZEFOGLALÁS: A szerző az MH Modernizációs Intézet szakértőjeként vett részt az innovatív észt Milrem hadiipari vállalat bemutatóján, amelyen az integrált, moduláris, vezető nélküli szárazföldi járműrendszer munkacsoport eredményeit ismerhette meg a szakmai közönség. Az előremutató fejlesztések ellenére a bemutatott eszközök még nem képesek autonóm működésre, de a PESCO iMUGS program célkitűzései között szerepel, hogy a távirányítású vezetési módot a saját szenzorok által nyert információk, valamint a mesterséges intelligencia által tervezett útvonalak általi önvezető képességekkel váltsák fel.

KULCSSZAVAK: PESCO, Milrem, UGS, THeMIS, Type-X

ABSTRACT: The author participated in the presentation of the innovative Estonian company Milrem as an expert of the HDF Institute of Modernization, where the professional audience could get acquainted with the results of the integrated, modular, unmanned vehicle system working group. Despite forward-looking developments, the devices presented are not yet capable of autonomous operation, but one of the objectives of the PESCO iMUGS program is to replace the remote driving mode with self-driving capabilities through information obtained from its own sensors and routes calculated by artificial intelligence.

KEY WORDS: PESCO, Milrem, UGS, THeMIS, Type-X

* Ezredes. MH Modernizációs Intézet, parancsnokhelyettes, K+F igazgató, NKE doktorandusz. ORCID: 0000-0003-0279-8215

A FEJLESZTÉSEK EREDMÉNYEI

A 2013-ban alapított Milrem vállalat szabadtéri bemutató-jára az Észt Hadsereg Tapa város melletti gyakorlóterén került sor 2021. június 10-én. Az észt rendezvényt további hat bemutató követi majd, a munkacsoportban részt vevő országok – Lettország, Finnország, Franciaország, Németország és Hollandia – tesztelési helyszínein.

A Milrem bemutatta a THeMIS típusú UGV-járműveit, valamint a Type-X vezető nélküli harcjárművét is. A bemutatón részt vevő német KMW (Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG) védelmi cég képviselője bejelentette, hogy 2021. június 8-tól 24,9%-os résztulajdont vásároltak a Milrem vállalatban. A KMW egy, UAV-k irányítására átalakított, egyelőre csak prototípusként létező, 8x8 hajtásképű Boxer harcjárművet mutatott be. A harcjárművön két, a litván Atlas Dynamics vállalat által kifejlesztett, NEST elnevezésű drónindító-fogadó platform kapott helyet.

A THeMIS vezető nélküli szárazföldi járművet (2. ábra) a Milrem 2014-ben fejlesztette ki. Az eszközt a 2015-ös londoni Nemzetközi Védelmi és Biztonságtechnikai Kiállításon (Defence and Security Equipment International – DSEI) mutatták be, azóta többféle kialakításban, felfegyverzett és fegyvertelen változatban is gyártják. Az 5. verziójának UGV sikerességét jelzi, hogy az afrikai Maliban békekereső misszióban tevékenykedő észt katonák az eszközt már 2019 óta használják logisztikai és támogató feladatokra. Jelenleg szállító (Cargo), aknavető-hordozó (Mortar carrier) és sebesültekhirodó (CASEVAC – Casualty Evacuation) verziókban érhető el, de kísérleti jelleggel, felfegyverzett változatokban (pl. M2 nehézgéppuskával) is gyártják. (1. táblázat) A jelenleg gyártásban lévő eszközök hibrid (dízel-elektromos) hajtással készülnek, amelyben egy dízelmotor-generátoron keresztül tölti energiával a beépített akkumulátorokat, amelyek két villanymotor közbeiktatásával hajtják meg a gumilánctalpakkal szerelt futóműveket. A szállítótér a két lánctalp között helyezkedik el. Mivel a jármű két oldala között, hajtás szempontjából csak elektromos kapcsolat van, mechanikus kapcsolat, mint például hajtáslánc, kormánymű nem korlátozzák a hozzáférést az eszköz szállítóteréhez, így az könnyen, és akár nagy mértékben is módosítható, változtatható, az igényekhez adaptálható. A dízelmotor a generátorral egybeépítve az eszköz bal oldalának közepén helyezkedik el, ahonnan elektromos kábelen keresztül történik a jobb és a bal oldalon elhelyezett akkumulátorok töltése. Vészüzemben a két lánctalpfél külön-külön

2. ábra. Egy megfigyelődrónnal felszerelt THeMIS lánctalpas UGV a tapai bemutatón, Észtországban (Fotó: Ocskay István)



1. táblázat. A THeMIS UGV Cargo változat főbb műszaki adatai (A szerző szerkesztése a [4] alapján.)

Magasság	1150 mm
Szélesség	2000 mm
Hosszúság	2400 mm
Tömeg	1630 kg
Maximális sebesség	20 km/h
Maximális sebesség vontatmányként	80 km/h
Maximális emelkedő	30°
Maximális oldaldőlés	17°
Hasmagasság	400–600 mm
Árokáthidaló képesség	900 mm
Gázlóképeség	610 mm
Fordulási sugár	0 m
Kifejthető maximális vonóerő	21 000 N
Működési idő (hibrid üzemben)	12–15 h
Működési idő (elektromos üzemben)	0,5–1,5 h
Akkumulátorok típusa	Ólom vagy Li-ion
Összeköttetés módja	4 W, MIMO Mesh típusú
Titkosítási protokoll	AES256
Szenzorok	LiDAR ² , hőképképező és nappali kamerák

is mozgatható, de ilyen esetben a jobb oldali lánctalpfelét kívülről külön elektromos táplálásban kell részesíteni. Nagyobb távolságok megtétele során dízel-elektromos hajtással működik a jármű, csendes módban – maximum 90 percig – pedig tisztán elektromosan, a beépített akkumulátorokkal történik a jármű meghajtása. [4]

A gyártó az észt Tapa város melletti gyakorlóterén, három megrendezett szituáció keretében mutatta be a járművek képességeit.

Az első szcenárióban egy felderítő feladatot láthatott a szakmai közönség, ahol két Mercedes G–270 típusú, álcázott terepjáró gépjármű érkezett felderítő misszióra. A második jármű vontatott egy THeMIS UGV-t, amelynek dokkoló felületén ún. „drótos” multikopter³ (amely elektromos táplálása és a vett videojelek továbbítása vezetékes alkalmazásával történik) helyezkedett el. (3. ábra) A vontatás során az UGV meghajtó motorjait szétkapcsolták a jármű futóművétől, biztosítva annak szabad elforgását. A járműszerelvény megállása után a felderítőszemélyzet egy percen belül képes volt visszakapcsolni a vontatáshoz kiiktatott hajtásláncot, biztosítva ezáltal az UGV saját mozgását.

Képességeit bemutatta, a forgatókönyv szerint a THeMIS UGV távirányítással előre mozgott a fedezékből egy takarásban lévő bokorcsoportig, majd előtte 5 méterrel elfoglalta megfigyelőállását (4. ábra). Az adott helyről 20 méter magasságra felbocsajtotta a felderítődrónját, majd az arról kapott információk alapján a felderítőkatonák ak-



3. ábra. Egy Mercedes G-270 típusú, álcázott gépjármű vontatja a THeMIS UGV-t, amelyen elektromágnessel rögzített felderítő drótos drónt helyeztek el (Fotó: Ocskay István)



4. ábra. A drótos drónnal felszerelt THeMIS UGV felderítő feladatban elfoglalja megfigyelőhelyét a tapai gyakorlóterén (Fotó: Ocskay István)



6. ábra. A THeMIS CASEVAC UGV sérült gépjárművet vontat (Fotó: Ocskay István)

navetővel megsemmisítették a drón által felderített céltárgyat. A drón a levegőben maradva elvégezte a megsemmisített terepszakasz tűzcsapás utáni értékelését, majd visszakereskedett az indítóállásra, ahol elektromágneses eljárással rögzült. A THeMIS UGV visszatért a Mercedes terepjárókhoz, ahol a személyzet leválasztotta a hajtásláncról az elektromos meghajtómotorokat, és vontatmányként csatlakoztatta az UGV-t, majd a felderítőraj elhagyta a helyszínt. Bár a THeMIS UGV-t felszerelték LiDAR-ral is, amely alapesetben képes biztosítani az eszköz körül lévő tereptárgyak detektálását, önvezető üzemmódban azonban nem, csak távirányítással mozgott a felderítő feladata során.

A második forgatókönyv szerint egy 8x8 kerékképletű Boxer kerekes harcjármű vezetési ponttá átalakított, feladatorientált modullal ellátott változata érkezett a bemutató helyszínére, vonóháromszögön maga mögött vontatva egy THeMIS UGV-t. A Boxer tetőpáncéljára két NEST dokkolót építettek, amelyekben egy-egy AtlasPRO háromrotorú drónt helyeztek el.

5. ábra. A Boxer páncélozott felderítő harcjármű THeMIS UGV-t vontat (Fotó: Ocskay István)



A bemutatótér jobb oldalán egy harci sérülést imitáló Mercedes G-270 típusú gépjármű várakozott, amelynek vezetője – a forgatókönyv szerint – súlyos sérülést szenvedett. Balról egy lövészrajt szállító páncélozott harcjármű érkezett, amely a sérült járműtől mintegy 100 méterre megállt. Miközben a kezelők a CASEVAC-változatú UGV-t üzemkész állapotba helyezték, a NEST-ből felszálló drónok megfigyelték a területet. A hordággal felszerelt THeMIS távirányítással közelítette meg a sérült járművet, majd a sebesült gépjárművezetőt felemelték a hordágyra. Ezt követően a két segítő katona is felszállt az UGV-re, amely visszatért a Boxerhez. (1. ábra)

Amíg a sérültet elszállították, az UGV visszatért a G-270 típusú terepjáróhoz, vontatókötélre vette, és elvontatta a helyszínről. Az alig 1600 kg tömegű UGV könnyedén vontatta a sérült terepjárót, de akár nagyobb harcjármű vontatására is képes. (6. ábra) Az UGV szállítófelületére két hordágy is elhelyezhető, ilyen esetben azonban a kísérő személyzet nem fér fel a járműre.

7. ábra. A THeMIS UGV távirányítását végző katona (Fotó: Ocskay István)





8. ábra. A TheMIS UGV követő üzemmódban, egy árokakadály előtt (Fotó: Ocskay István)

A bemutatón részt vevő UGV-n nem helyeztek el az autonóm alkalmazáshoz szükséges LiDAR érzékelőket, csak a biztonságos távirányításhoz szükséges kapcsolatot biztosító MIMO Mesh antennákat és optikai szenzorokat. A jármű távirányítását az egyik lövészkatona végezte játékkonzol jellegű távirányítóval, amelyhez háton viselt rádió- és akkumulátortelepet csatlakoztatott. (7. ábra)

A harmadik szcenárió során bemutatták a két TheMIS UGV követő módban történő alkalmazását. Az egyik jármű automatikus módban követte a kezelőt, aki bonyolult terepen, de az UGV által leküzdhető akadályokon, árkon, farrönkökön haladt keresztül. (8. ábra)

A jármű eljutott egy másik, a terepen álló TheMIS járműhöz, ahol a kezelő konvojba állította az eszközöket. Ezt követően a kezelő gyalogosan bejárt egy útvonalat a járművek nélkül, majd visszatért a járművekhez. Az élen álló jármű, a kezelő mozgása során nyert GPS-adatok alapján végiggördült az útvonalon, a mögötte követő módban haladó másik UGV-vel. (9. ábra)

A bemutató zárásaként látható volt az észtt vállalat legújabb, már új koncepciót képviselő terméke, a *Type-X vezető nélküli harcjármű*, amely gyártását kifejezetten harckocsik vagy gyalogsági harcjárművek mellé, kísérő/támogató (wingman) feladatkör ellátására szánják. A Type-X UGV



10. ábra. A Milrem Type-X vezető nélküli harcjármű, Cockerill 25 mm-es géppuskával rendelkező toronymakkal szerelve (Fotó: Ocskay István)

feladata megegyezik a gyalogsági harcjárművek feladatrendszerével, tűztámogatást biztosítanak harckocsicsapatok, vagy a páncélozott szállító harcjárműveket alkalmazó gyalogság számára. (10. ábra)

9. ábra. A két követő üzemmódban közlekedő TheMIS UGV, és a járművek kezelője (Fotó: Ocskay István)





11. ábra. A Milrem Type-X vezető nélküli harcjármű, nagy sebességű manőverek közben (Fotó: Ocskay István)

2. táblázat. A Type-X felfegyverzett UGV főbb műszaki adatai (A szerző szerkesztése az [5] alapján.)

Magasság	2200 mm
Szélesség	2900 mm
Hosszúság	6000 mm
Tömeg	12 000 kg
Hasznos teherbírás	4100 kg
Maximális sebesség közúton	80 km/h
Maximális sebesség terepen	50 km/h
Maximális hátrameneti sebesség	50 km/h
Maximális emelkedő	45°
Maximális oldaldőlés	18°
Hasmagasság	500 mm
Gázlóképesség	1500 mm
Fordulási sugár	0 m
Lövedékálló képesség	STANAG 4569 (L4)
Repszálló képesség	STANAG 4569 (L4)
Akna elleni védelem	STANAG 4569 (L1)
Fő fegyverzete	Max. 50 mm-es géppágyú
Párhuzamosított fegyver	7,62 mm-es géppuska

A Type-X már az UGV-rendszerek egy új, magasabb szintjét képviseli, amely a méreteiből is kitűnik (2. táblázat). A 6 méter hosszú, 2,9 méter széles és mindössze 2,2 méter magas, felfegyverzett harcjárművet egy V8-as, 368 kW-os (500 LE) teljesítményű dízelmotor hajtja meg, generátor és elektromos motorok közbeiktatásával, tehát hibrid hajtással rendelkezik. Gumiláncalpát a Soucy vállalat gyártja, a jelenleg csak mock-up kialakításban látható, akár 50 mm-es géppágyúval is felszerelhető távirányított tornyát pedig a belga Cockerill vállalat szállítja.

ÖSSZEGRÉS

Bár a Type-X harcjármű személyzet nélküli, a létfontosságú vezérlő- és működtető egységeit páncélvédelemmel látták el, amely a STANAG 4569 szerinti Level 4-es szintnek megfelelő védelmet biztosít, aknavédelme azonban csak Level 1 szintű. Az eszközt harcjárművek mellé, kiegészítő, elterelő, támogató tűzfeladatok végrehajtására ter-

vezték, bár a jelenlegi szenzor- és vezérlési rendszereivel ez a feladat még nem teljesíthető.

Az innovatív észti vállalat bemutatója mindenképpen előremutató volt, bár a bemutatott eszközök jelenleg még nem képesek terepi autonóm működésre. A bemutatott járművek távirányítással, követő üzemmódban vagy GPS-koordináták lekövetésével hajtották végre feladataikat.

A PESCO iMUGS programcélkitűzései között szerepel, hogy a távirányítású vezetési módot minél előbb váltsák fel a saját szenzorok által nyert információk, valamint a mesterséges intelligencia által megtervezett útvonalak általi önvezető képességekkel.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] „PESCO: a hatékonyabb védelmi együttműködésért az EU-ban” Európai Parlament, Hírek, 2017.12.11 <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/security/20171208STO89939/pesco-a-hatekonyabb-vedelmi-egyuttmukodesert-az-eu-ban>;
- [2] „Integrated Unmanned Ground System (UGS)” <https://pesco.europa.eu/project/integrated-unmanned-ground-system-ugs/> (Letöltve: 2021.7.27.);
- [3] „The Role of Autonomous Unmanned Ground Vehicle Technologies in Defense Applications” Aerospace & Defense Technology, 2020. 10. 01. <https://www.aerodefensetech.com/component/content/article/adt/features/articles/37888>;
- [4] „THEMIS,” *Milrem Robotics* <https://milremrobotics.com/defence/> (Letöltve: 2021.7.28.);
- [5] „Type-X Combat” *Milrem Robotics* <https://milremrobotics.com/product/type-x-combat/> (Letöltve: 2021.8.2.);
- [6] „Tethered Drones & UAVs” Unmanned Systems Technology <https://www.unmannedsystemstechnology.com/category/supplier-directory/platforms/tethered-drones-uavs> (Letöltve: 2021.7.27.);
- [7] Broadfield Security Services: AtlasNEST -AtlasPRO Docking Station. <https://bssholland.com/products/atlasnest-atlaspro-docking-station> (Letöltve: 2021.7.27.).

JEGYZETEK

- 1 Belgium, Csehország, Észtország, Finnország, Franciaország, Hollandia, Lengyelország, Lettország, Németország, Spanyolország és Magyarország.
- 2 LiDAR: A lézerradar (vagy LiDAR – az angol Light Detection And Ranging kifejezésből alkotott mozaikszó) egy optikai távérzékelő technológia, amivel elsődlegesen a céltárgy távolságát lehet meghatározni, jellemzően lézertény-impulzusok kibocsátásával.
- 3 Angol szakmai elnevezése: tethered drone.