

1. ábra. A belgiumi Marche-en-Famenne melletti lőtéren megtartott hadgyakorlat egyik jelenete (Fotó: Ocskay István)



Ocskay István\*

## Az iMUGS PESCO program folytatása Brüsszelben

Az Európai Unió tagállamainak Állandó Strukturált Együttműködés szervezete, a PESCO (Permanent Structured Cooperation) 2022. június 1-én és 2-án rendezte meg az alakuló ülést követő negyedik, demonstrációval egybekötött munkacsoportülését. Az ülésre a belga Marche-en-Famenne melletti lőtéren került sor. Az azt követő, a Camp Roi Albert lőtér területén végrehajtott demonstrációhoz képest folyamatosan fejlődnek a vezető nélküli, szárazföldi rendszerek, és egyre bonyolultabbá válnak az eszközökkel végrehajtandó feladatok. A legutóbbi rendezvényen csak egy – azonban bonyolult megoldású –, a járművek rajzási képességét bemutató szcenárió megvalósítására került sor, amely egyben összefoglalta a korábbi, finnországi bemutató óta eltelt időszak fejlesztéseit.

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A szerző a Magyar Honvédség Modernizációs Intézet szakértőjeként harmadszor vett részt az iMUGS munkacsoport ülésén, valamint az azt követő technikai bemutatón, amelyeket ezúttal a belga Camp Roi Albert katonai gyakorlóterén tartottak. Megállapítása szerint a korábbi három demonstrációhoz képest folyamatosan fejlődnek a vezető nélküli, szárazföldi rendszerek, és egyre bonyolultabbá válnak az eszközökkel végrehajtandó feladatok. A legutóbbi rendezvényen csak egy – azonban bonyolult megoldású –, a járművek rajzási képességét bemutató szcenárió megvalósítására került sor, amely egyben összefoglalta a korábbi, finnországi bemutató óta eltelt időszak fejlesztéseit.

**KULCSSZAVAK:** járművek rajzása, PESCO, UGV, THeMIS

A magyar honvédelmi tárca kiemelten kezeli a vezető nélküli rendszerek, köztük a szárazföldi autonóm járművek kutatásával kapcsolatos K+F projekteket, ennek köszönhetően a Magyar Honvédség a PESCO UGV (Unmanned Ground Vehicle – vezető nélküli szárazföldi jármű) projektjének már az első hullámában is részt vett.

Amint a Haditechnika folyóirat korábban megjelent számaiban<sup>1</sup> utaltunk rá, az iMUGS program célja a hibrid hajtású UGV-k számára egy moduláris, a 27 európai uniós tagállam eltérő igényeihez illeszkedő szenzorarchitektúra

**ABSTRACT:** As an expert of the HDF Modernization Institute the author participated for the third time in the meeting and presentation of the iMUGS working group, now at the military training ground in Camp Roi Albert, Belgium. As with the previous three demonstrations, the unmanned ground systems are constantly evolving and the task they should fulfill is becoming more and more difficult. In the current performance, only one scenario was taken, which was the presentation of the ability of swarming UGV vehicles, which summarizes the developments of the period since the previous presentation in Finland.

**KEY WORDS:** swarming, PESCO, UGV, THeMIS

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





kifejlesztése, amely a lehető legnagyobb autonómítási fokkal rendelkezik a harcmezőn történő eredményes alkalmazhatóság érdekében. [1] A program elindulása óta eltelt időszakokban elért fejlesztések demonstrálása céljából, a különböző országokban eltérő feladatokat tartalmazó szcenáriók keretében kerülnek sorra a bemutatók. [2] Sajnos a 2022 februárjában kitört orosz–ukrán háború miatt a harmadik, az eszközök ultraalacsony hőmérsékleti körülmények közötti viselkedésével foglalkozó munkacsoportülésre a Magyar Honvédség nem tudott szakértőt delegálni.

A munkacsoport további időszakában még két, bemutatott is magába foglaló munkacsoportülésre kerül sor 2022-ben, októberben Franciaországban és december elején Németországban. A munkacsoport működésének záró eseményére, az eredmények összegzésére tervezetten 2023 áprilisában, szintén Belgiumban kerül sor.

Mint az korábban is történt, az UGV-kkel végrehajtott demonstrációk egymásra épülnek, és az egyszerű távvezérelt eszközök alkalmazásától, egészen a bonyolult feladatokat megoldó, egymással kommunikációt folytató berendezések alkalmazásáig minden feladatot tartalmaznak. A Marche-en-Famenne melletti lőtérén rendezett bemutató központi témáját egy lövész alegység belátható távolságon belüli (LOS – Line of Sight), illetve azon túli (BLOS – Beyond Line of Sight) támogatása adta, a swarming, a drónok rajkötésekben történő feladatmegoldását kihasználva. [3] A belgiumi bemutatóra is az észti Milrem Robotics vállalat biztosította a THeMIS UGV járműveket, amelyek immár a „Mod-6” változatú eszközök voltak, nagyobb teherbírással, és ennek megfelelően megerősített futóműrendszerrel, a korszerűbb, erősebb anyagválasztásnak köszönhetően azonban könnyebb önsúlyal. A lánctalpas kis jármű össz-tömege 1650 kg-ra növekedett, benne a hasznos teherbírás értéke 1000 kg. [4] Ez alkalommal is bemutatták a belga FN Herstal deFNder Light távirányítható fegyverállványt, és az eszközre szerelt, a német Hensholdt vállalat által gyártott irányzórendszer (2. ábra), de a felderítő feladathoz nem integráltak fegyvert az állványba. [5]

Ezen a járművön kívül további két THeMIS UGV szerepelt a szcenárióban, az egyiket egy, a Thales hollandiai cégcsoportja által gyártott, 5 méter magasra kinyúló árbócon elhelyezett felderítőradar, és a német Hensholdt vállalat nem hűtött technológiájú termovíziós kamerával rendelkező optikai feje volt látható. Emellett az eszközt ellátták a Rheinmetall ROSY (Rapid Obscuring System –

2. ábra. Az FN Herstal deFNder Light fegyverállványával szerelt THeMIS UGV fedezékben (Fotó: Ocskay István)



3. ábra. A Boxer gyalogsági harcjárműre szerelt SETAS optikai érzékelő doboza (Fotó: Ocskay István)

gyors álcázórendszer) ködgránátvető rendszerével is, abból is a 3 × 5 darab ködgránátot tartalmazó vetőcsoporttal. A harmadik UGV is egy THeMIS lánctalpas volt, amelyre mindössze egy éjjel-nappal látó kamerarendszert telepítettek, amelyet szintén a Hensholdt vállalat integrált az eszközre.

Az „ellenség” szállítását egy AMPV (Armoured Modular Protected Vehicle – páncélozott moduláris védett jármű), azaz egy MRAP (Mine Resistant Amush Protected – növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű) tulajdonságokkal rendelkező harcjármű biztosította, a parancsnoki harcálláspontot egy drónindítóval felszerelt Boxer 8×8 kerékképletű páncélozott harcjármű szolgáltatta, amelybe beépítve a Viedsargs BMS- (Battlefield Management System – harctéri menedzsment rendszer) rendszert alkalmazták. A BMS képes volt az adott UGV adatainak – a harcjárműre szerelt fegyverek típusának, a rendelkezésre álló löszerek mennyiségének, és további fontos harcászati információknak – a megjelenítésére. A kerek harcjárműre a Hensholdt vállalat SETAS (See Through Armour System – páncélon „átlátó” optikai rendszer) optikai megfigyelő rendszer szenzordobozait szerelték fel, irányonként 1-1 darabot. Ezzel a rendszerrel éjjel-nappal 360°-ban biztosítható a körkörös figyelés, ezáltal a harcjármű parancsnoka egy virtuális szemüvegen keresztül figyelheti a harcjármű körüli területet, és részletes információkhoz juthat. A beérkező adatok alapján a harcjármű parancsnoka döntést tud hozni a bevetendő eszközök típusáról, az erők mértékéről, azok bevetési irányáról és mélységéről. [6]

Mindezeket felül, a rajzás képesség biztosítására 10 darab négykerekű kis drón, és további 4 darab terepjáró, 4 × 4 hajtásképletű mini drón is szerepelt. A több millió euró értékű UGV-kkel szemben ezeknek az eszközöknek az előnye a lényegesen alacsonyabb áruk, illetve az egyszerűbb járműkezelés. Meghibásodás esetén könnyen javíthatók, az eszközöket egyetlen kezelő is irányíthatja. A rajzást létrehozó drónok kommunikációját egy 20 lábás konténerbe telepített vezérlőállás biztosította, amelyet egy Mercedes Actros típusú teherautó szállított, rajta két, 10-10 méter magas árbóccal. A teherautón elhelyezett „átjátszóállomás” felett a 10 darab kis drón központosított rajzásáért (Centralized/Global Swarming), ezen keresztül kommunikáltak egymással az eszközök. Ezzel ellentétben a 4 darab mini drón helyi rajzással, kommunikációval (Local/Distributed Swarming) osztotta meg egymással az adatait. Az elsőként említett kialakítás előnye a centralizált adatátvitel, az információáramlás meghatározott útvonalon történő továbbítása. Ezzel ellentétben a megosztott hálózatot alkalmazó mini drónok egymás közötti kommunikációja komolyabb hardverhátteret feltételez. Az eszközök egyéni tevékenysége így jobban támogatott. [7]





4. ábra. A rajzás kommunikációját végrehajtó vezérlőállás, fedezékben (Fotó: Ocskay István)



5. ábra. Az UGV-k csoportos feladatvégrehajtását modellezni hivatott egyszerűsített kis drónok (Fotó: Ocskay István)

Az aktuális gyakorlat forgatókönyve alapján egy kistelepülésen megbúvó ellenséget kellett felderítenie egy lövészrajnak, majd megsemmisíteni vagy kiszorítani őket a település határából. A rajparancsnok a Boxer mozgó harcálláspontban foglalt helyet, onnan irányította a rajt, valamint a vezető nélküli eszközöket. Az élen egy Hensoldt felderítő platformmal ellátott THeMIS jármű haladt, a környék felderítését a hőképképező kamerájával hajtotta végre. Az UGV-t követték a rajban együttműködő kis drónok, lépésről lépésre derítve fel a település utcáit, tereit. Egymással kommunikálva információkat osztottak meg a terület állapotáról, a különféle akadályokról, és folyamatosan tájékoztatták a harcálláspontot a megszerzett információkról. A kis drónok többségükben fűnyíróhoz hasonlítható szerkezetek voltak, oldalanként egy elektromotor által hajtott kerékpár-

ral felszerelve. Rendelkeztek minden olyan képességgel, amellyel a nagyobb társaik: GPS-kommunikációval és térérzékelést biztosító szenzorokkal; mindezt a különböző hadseregeknél alkalmazott, katonai kialakítású drónok árának töredékéért. A kis drónok tömege és kis mérete lehetővé tette azt is, hogy kezelőjük meghibásodásuk esetén könnyedén „semlegesítse”, kivonja a működésképtelen eszközt a rendszerből.

Annak érdekében, hogy minél pontosabb képet kapjon a rajparancsnok a műveleti terület általános harcászati helyzetéről, és figyelemmel tudja követni az ellenség esetleges utánpótlási vonalainak mozgását, előre küldte a felderítőradarral és optikai rendszerekkel felszerelt THeMIS UGV-t. A járművön a Teksam vállalat árbócára szerelt éjjel-nappali csatornával és lézertáv mérővel felszerelt HENSOLDT Sparrowhawk Z kamera és a Thales által gyártott Square felederítő radar helyezkedett el. A jármű elülső részére a Rheinmetall ROSY ködgránátvető rendszert, illetve kétoldalt a Metraviv cég PEARL lövésdetektáló rendszerét integrálták.

A kis méretű jármű egy fedezékként szolgáló fal mögött foglalt figyelőállást, majd megkezdte a felderítő rendszereinek automatikus telepítését. A kétperces telepítési időt követően megkezdte a felderítési adatok sugárzását a harcálláspont számára. Radarjával csaknem 50 kilométer mélységig, míg az optikai felderítő rendszereivel 10 kilométerig biztosította az ellenség megfigyelését.

A THeMIS UGV platformok felderítési adatai alapján nyilvánvalóvá vált, hogy az ellenség katonái behúzódtak az egyik romos épületbe. A rajparancsnok kivezényelte a raj lövészeit azzal a feladattal, hogy derítsék fel és semmisítsék meg az ellenséget. Az akció befejező műveleteként kiszorították az ellenséget a település szélére, a raj lövészei jelezték, hogy lőszerutánpótlásra van szükségük, valamint az egyik megsérült társukat hátra szeretnék küldeni a sebesült gyűjtőpontra. A harcállásponton tevékenykedő rajparancsnok elrendelte a lőszer utánszállítását. A feladatot mini drónok hajtottak végre, amelyek az egymással folytatott kommunikációs képességet alkalmazva csak azokhoz a lövészekhez szállítottak harcanyagot, akik jelezték a lőszerfogyást, így módon kivédve, hogy egy-egy harcost kihagyjanak, de azt is, hogy duplán ne menjenek egyik helyre sem.

A CASEVAC (Casualty Evacuation – egészségügyi kiürítés) misszió keretében egy mini drón eljátszotta, hogy kimegy a sérült katonához, és hátra szállítja őt a gyűjtőpontra. A feladat végrehajtását követően a lövészek és az eszközök egyaránt visszatelepültek, a terepen hátra hagyva a felderítő rendszerekkel felszerelt THeMIS járművet, amely figyelte és nyomon követte az ellenség visszavonulását.

A több mint egy órán keresztül tartó bemutató látványosan szemléltette, hogy jelenleg milyen feladatok ellátására alkalmasak a vezető nélküli szárazföldi járművek, és mik le-

6. ábra. Felderítőradarral és optikai kamerákkal felszerelt, fedezékben álló THeMIS UGV (Fotók: Ocskay István)







7. ábra. Lőszerutánpótlás végrehajtása mini drónokkal (Fotó: Ocskay István)



8. ábra. A CASEVAC-feladatban és lőszerutánpótlásban részt vevő mini drónok (Fotó: Ocskay István)

hetnek az eszközök korlátai. A Marche-en-Famenne melletti lőtérén megtartott demonstráció kiemelt feladata – a járművek csapatokban történő együttműködése, azaz a rajzás tesztelése – volt, amely végül sikerrel teljesült. A nagy járműveket helyettesítő kis eszközök nagyobb fennakadás nélkül dolgoztak együtt, bár esetenként előfordult, hogy az egymással megosztott koordináták – a polgári GPS-adatok pontatlansága miatt – nem bizonyultak elég megbízhatónak. Llyenkor az eszköz vagy letért a nyompályáról és elakadt a magas fűben, vagy nekiment egy ház falának. Ezek a kis járművek – kedvező áruknak köszönhetően – nem rendelkeztek bonyolult vezérlő- és akadályelkerülő rendszerrel, de precízebb navigációs eszközök alkalmazásával – amelyek természetesen drágábbak is – ez a probléma is kiküszöbölhető lesz a jövőben.

Az iMUGS munkacsoport irányításával együttműködő civil vállalatok jelenleg: a Milrem Robotics, (az észti hadiipari vállalat egyben a program koordinátora is), a szintén észti Talgen, a német Diehl, a Rheinmetall, és a KMW, a spanyol GMV, a finn INSTA és Bittium, a francia Safran, Thales és Nexter cégek, a lett LMT, valamint a belga dotOcean, a Sol. One és az RMA. Az iMUGS munkacsoporton belül hét alcsoport működik. A 1. számú alcsoportot a Milrem vezeti, amely a rendszerintegrációkért felelős, a 2. számú alcsoportban az autonóm működésért felelős partnerek találhatók, mint a Safran, Nexter, Diehl és a Milrem. A 3. alcsoport a program kiberbiztonságáért felel, a Talgen cég vezetésével. A 4. alcsoportban, amely a korrekt kommunikációt garantálja, a Bittium és az LMT vesznek részt. Az 5. alcsoport tagjai az RMA, a dotOcean és az Insta vállalatok, amelyek az eszközök csoportos együttműködését felügyelik. A 6. alcsoportban a C4I (Command, Control, Communications Computers, Intelligence – vezetés, irányítás, kommunikáció, számítástechnika, hírszerzés) és az interoperabilitás a megoldandó feladat, amelyben a GMV és a Sol.One vállalatok vesznek részt. Végezetül a 7. alcsoport munkája az ember és a vezető nélküli járművek együttműködésére összpontosít; közreműködő vállalatok a KMW, a Nexter és a Milrem.

A munkacsoportok az egymást követő rendezvényeken egyre komplexebb, az előző bemutatókra épülő demonstrációkat tartanak annak érdekében, hogy a 2021-ben megfogalmazott terveiket, a 2022 decemberében Németországban megtartandó „záróvizsgán” teljesíteni tudják. A munka-



9. ábra. A belga bemutatón részt vevő három THEMIS UGV, különböző konfigurációban (Fotó: Ocskay István)

csoport tagjainak jó együttműködését példázza, hogy az így nyert tapasztalatokat minden résztvevő képes beolvasztani a saját kutatási portfóliójába, például az észti Milrem vállalat ennek köszönhetően képes hónapról hónapra újabb eszközre integrált platformokat készíteni, és a munkacsoport keretén belül érvényt szerezni a fejlesztéseknek.

A következő, ötödik alkalommal megrendezésre kerülő bemutatóra a francia Satory (Versailles) település melletti gyakorlótérén kerül sor. A demonstráció központi támaszát már a komolyabb rajzási problémák megoldására kidolgozott szituációs gyakorlatok adják. Ennek során a tervek szerint a GPS-jelek alapján végrehajtott követési feladatokat; emberek, járművek, tárgyak detektálását, felismerését; járőrözési feladatok végrehajtását egymással történő kapcsolattartás közben (lokális rajzás); automatikus megfigyelőpont-kiválasztást, valós idejű feladatmódosítást, valamint a beérkező adatok alapján történő tervezés végrehajtását mutatják be.

A brüsszeli munkacsoportülés, és az azt követő Camp Roi Albert gyakorlótérén megtartott bemutató, több tekintetben is hasznos volt Magyarország számára is. Egyrészt lehetőség nyílt megismerni más országok UGV-vel kapcsolatos fejlesztéseinek jelenlegi állását, ezenkívül igazoltnak látszik az a felvetésünk, hogy a rajzáson alapuló technológiák segítséget nyújthatnak nemcsak a légi, de a szárazföldi autóm rendszerekkel folytatott tevékenységekhez is.

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Integrated Unmanned Ground System (UGS), <https://pesco.europa.eu/project/integrated-unmanned-ground-system-ugs/> (letöltés ideje: 2021.9.27.);
- [2] iMUGS Demonstration 2, EDA PESCO brochure, 2021;
- [3] The Role of Autonomous Unmanned Ground Vehicle Technologies in Defense Applications” Aerospace & Defense Technology, <https://www.mobilityengineeringtech.com/component/content/article/adt/pub/features/articles/37888?r=26834> (letöltés ideje: 2022.5.17.);
- [4] MILREM Robotics THEMIS, <https://milremrobotics.com/defence/> (letöltés ideje: 2022.6.1.);
- [5] FN Herstal deFNder Light, <https://fnherstal.com/en/defence/integrated-weapons-systems/defnder-light/>, (letöltés ideje: 2022.6.1.);
- [6] Hensoldt SETAS, <https://www.hensoldt.net/stories/setas/>, (letöltés ideje: 2022.6.2.);
- [7] iMUGS official Road Map, MILREM EDIDP brochure, 2022.

## JEGYZETEK

- 1 Ocskay I.: Észti robotikai innováció *Haditechnika* 2021/6. szám 21. o. DOI: 10.23713/HT.55.6.04; Ocskay I.: Az iMUGS PESCO program folytatása Rigában *Haditechnika* 2022/1. szám 28. o. DOI: 10.23713/HT.56.1.05.