

1. ábra. Az észrt Vegvisir cég XR-szemüvegével megjelenített kép [5]

Ocskay István*

A londoni Future Armoured Vehicles Situational Awareness 2023 konferencia

A legkorszerűbb érzékelő eszközrendszerek

A Future Armoured Vehicle Situational Awareness¹ konferenciára 2023. április 24–25. között Londonban került sor a brit SAE Media Group szervezésében. Az eseményen 8 ország és 6 nemzetközi vállalat több mint 20 előadója vett részt, közöttük Pölöskei János ezredes, és e tanulmány szerzője, Ocskay István ezredes is. Előadásunk – a konferencia második napján – a Lynx KF41HU páncélozott gyalogsági harcjármű szenzorrendszereiről és a C4I (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence – vezetés, irányítás, kommunikáció, számítás-

technika, hírszerzés) rendszerről, valamint az eszköz beszerzésével kapcsolatos tapasztalatok elemzéséről szolt.

A konferencia első napja a THALES vállalat előadásával kezdődött, amelyen a cég a Panoramic Above Armour Gimball (PAAG)² mutatta be, egy olyan, a harcjárműből kitolható felderítő fejet és irányzékot, amelyen körkörösén egyéb figyelő- és detektáló rendszerek is találhatóak. A PAAG érzékelői egy hűtött hőkamerát és egy nagy felbontású nappali csatornájú színes kamerát tartalmaznak, mindkét konfigurációban fokozatmentes zoommal. Ezenfelül talál-

ÖSSZEFOGLALÁS: A szerző az MH Haderőmodernizációs és Transzformációs Parancsnokság Modernizációs Igazgatóság igazgatójaként vett részt előadóként a brit SAE Media Group 2023. április 24–25. között, Londonban megrendezett Future Armoured Vehicles Situational Awareness 2023 című konferencián. A tanácskozás célja, hogy tájékoztatókon és panelbeszélgetéseken keresztül fokozza a helyzetudatosságra épülő rendszerekkel foglalkozó ipari és katonai szereplők tájékoztatását és fejlődését. A jövő páncélozott harcjárműveinek helyzetudatosságára összpontosító egyetlen konferenciaként, a vitákat és a panelbeszélgetéseket vezető, szakértők által kiválasztott előadók révén, a szervezők szeretnék valódi betekintést nyújtani a konferencia résztvevői számára, hogy széles vertikumban tájékoztatást kapjanak az ipari, vagy tisztán katonai vonatkozású az ún. SAS-rendszerek területén elért fejlődésről.

KULCSSZAVAK: SAS rendszerek, környezettudatosság, páncélozott harcjármű, Lynx harcjármű

ABSTRACT: The SAE Media Group has organized the Future Armoured Vehicles Situational Awareness 2023 conference on 24-25 April, in London. This conference strives to enhance the learning and development of situational awareness systems programme managers and practitioners through briefings and panel discussions. As the only dedicated future armoured vehicle situational awareness focussed conference, they endeavour to deliver genuine insight and learning through the expertly selected participants who run the discussions and panels, ensuring the latest developments from all parts of the community (industry and military) are covered in great detail.

KEY WORDS: situational awareness, SAS, FAV systems, Lynx SAS systems

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



2. ábra. A Panoramic Above Armour Gimbal érzékelőfej nagy hatótávolságú azonosítási, fegyvervezérlési és tűztámogatási képességet tesz lehetővé [1]

ható benne egy lézertáv mérő, és egy lézeres célmegjelölő készülék is. A közös érzékelőfejbe integrált eszközök az alkalmazók számára nappal és éjszaka – minden időjárási körülmények között – együttesen nagy hatótávolságú azonosítási, fegyverirányzási és tűztámogatási képességeket biztosítanak. (2. ábra)

Az érzékelő eszközrendszer a jármű küzdőteréből távolról vezérelhető annak érdekében, hogy a kezelőszemélyzet mindig védett körülmények között tudja végezni feladatait. A szenzorfejet azért hozták létre, hogy kiváltsa azt a számos kamerából és érzékelőből álló rendszert, amely napjainkban egy modern harcjárműnek a részét kell, hogy képezze. Példaként elhangzott, hogy a brit hadseregben (British Army) rendszeresített AJAX típusú páncélozott gyalogsági harcjárműbe eredetileg 25 db kamera beépítését tervezték annak érdekében, hogy a felhasználók által támasztott követelményeket kielégítse. Ehhez olyan számítógépes háttérrel és adatelosztó hubokat kellett tervezni, amelyek jelentős helyet foglaltak el az amúgy is szűkös küzdőtértől, továbbá a rendszer olyan mennyiségű adatot szolgáltatott a kezelőknek, amellyel már nem voltak képesek megbirkózni.

A harcjárművek kezelőszemélyzetének teljesítőképességén felül történő megterheléséről több előadó is szólt, megállapítva, hogy a szenzorok által szolgáltatott adatokat mindenképpen az előtt kell szűrni, hogy a felhasználóhoz, a harcjármű személyzetéhez eljuttának. A jelenlegi szenzorok alkalmazásával gyűjtött adatok mennyisége már régen meghaladta azt a határt, amelyet megbízhatóan, rövid időn belül és kognitív fáradtság nélkül, egy ember fel tud dolgozni. Ekkor kerülhet képbe a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása, amely ezt a nagy mennyiségű adathalmazt gyorsabban, precízebben feldolgozza és rendszerezi, mint az ember. Az eszközöket gyakorlatban alkalmazó szakemberek felvetették annak a kérdésnek, hogy az MI használata esetén annak milyen mértékű – hány százalékos – hatékonysággal kell működni; milyen pontossággal kell dolgoznia, amennyiben egy harcokcsít típusú 80%-os biztonsággal azonosít. Adható-e akkor tűzparancs, vagy várni kell a 100%-os megerősítésig? Ezen a ponton csúcsonylik ki annak a jelentősége, hogy a felhasználónak, az irányzónak készség szinten kell ismernie az eszköz működését, ellenkező esetben téves adatok alapján hozhatja meg végzetessé is válható döntéseit. Az embert tehát még nem lehet kihagyni az a döntéshozói folyamatból.³

Az előadók és a több mint 60 szakértőből álló hallgatóság is egyetértett abban, hogy a különféle szenzorrendszerek és az azokhoz kapcsolt feldolgozó algoritmusok alkal-

mazásával lerövidülhet a feldolgozási idő. Ezzel több idő juthat az embernek arra, hogy a megfelelő és helyes döntést meghozza és reagáljon a fenyegetésre, vagy ignorálja azt, amennyiben tévesnek, vagy veszélytelennek érteke-li. Ha egy lokális helyzetkép érdekében a harcjárművek szenzorai által gyűjtött adatok megosztását kell előtérbe helyezni, akkor azonban felmerül az adatátviteli képességek hiánya, az alacsony sávszélesség miatti adattöbbleti látencia. Hasonló probléma az orosz-ukrán háborúban is jelentkezik, mert az ukrán erők számára annyi helyről, és olyan nagy mennyiségben érkezik információ, hogy azok disztribúciója – a rendelkezésre álló eszközök technikai, technológiai korlátai miatt – már nem tud időben megvalósulni.

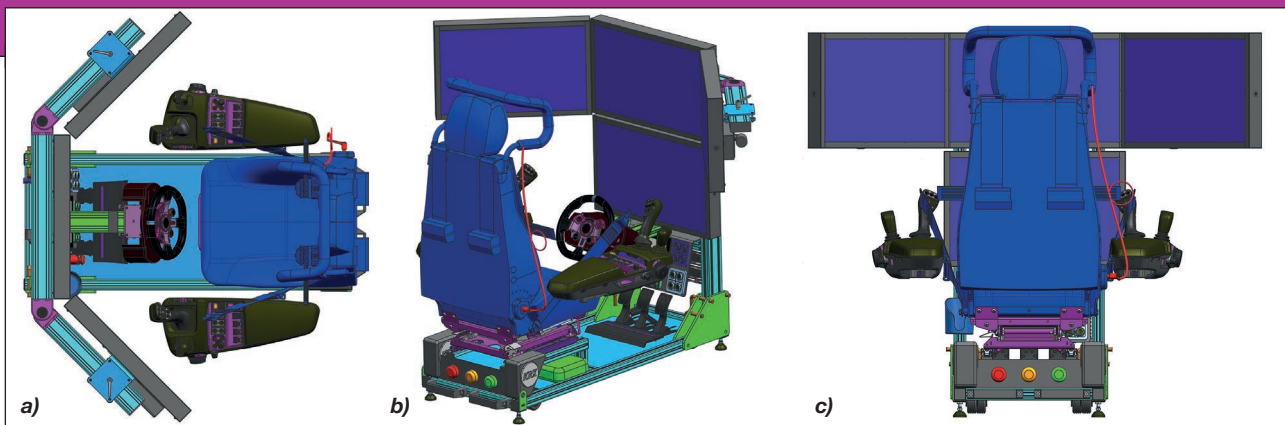
A konferencia első napjának második felében került sor a brit Armoured Trials & Development Unit⁴ (ATDU) képviselőinek előadására. Ez a kikülönített alegység végzi a különféle páncélozott harcjárművek mindenoldalú tesztelését és ellenőrzését a Bovingtonba települt bázisukon. (3. ábra) Az előadásukban kitértek az alegységnél jelenleg folyó tesztekre, köztük az AJAX páncélozott gyalogsági harcjármű Trailblazer vezetői nappali és éjjellátó kamerarendszereinek vizsgálatára, amelyet pozitív visszajelzések kíséretében javasoltak az eszközökbe történő beépítésre. Ez azért is fontos információ, mert a Magyar Honvédség rendszerében hamarosan megérkező Lynx KF41HU harcjárműveket is ilyen vezetéstámogató kamerarendszerekkel szerelik fel. Az ATDU előadójának álláspontja szerint a harcjárművek kezelőinek és a deszanttérben elhelyezett lövészek létszámának csökkentése, valamint az azzal egyidőben történő átmenet a vezető nélküli szárazföldi harcjárművek alkalmazása területén, négy lépcsőben valósul meg.

Első körben – a szenzoroknak köszönhetően – megnő a harcjármű digitalizációjának színvonala, amelyet az MI-alkalmazások is tovább erősítenek (*Enhance the crew*). Ezt követi a kezelőállomány létszámának csökkentése, amikor azoknak a kezelőknek, akiket a digitalizáció helyettesíteni tud, már nincs feladata a járműben (*Reduce the crew*). A folyamat a harcjármű teljes személyi állományának megszüntetésével folytatódik. (*Remove the crew*) Az utolsó fázis a járművön kívül elhelyezkedő kezelők és a vezető nélküli eszközök hálózatának kialakítása (*Network the crew/team*).

Ennek a fejlődési irányzatnak egyik eredménye az ATDU által fejlesztett Remote Pilot Pod (távírányító vezetőállás – RPP), amely a harcjárművek távvezérlésére oly módon al-

3 ábra. Egy X2 pilóta nélküli szárazföldi jármű (UGV) látható az AWE20 képesség-bemutatóján, a háttérben egy Challenger 2 alapharcokcsival [2]





4. ábra. A Hamersham vállalat által gyártott Remote Pilot Pod szerkezeti ábrája [3]

kalmak, hogy egy páncélozott eszközben helyet foglaló vezető, a beépített RPP-n keresztül irányítja a mellette/előtte haladó iker harcjárművet, vagy akár több harcjárművet is egyszerre. (4. ábra)

A résztvevők nagy érdeklődéssel hallgatták a német David Stasseket, a LeoBen Users Group⁵ képviselőjét. A Leopard 2 MBT rendszermérnöke előadásában a jövő fegyverzetéről beszélt, és a Leopard 2 harckocsi további fejlesztéseivel kapcsolatban osztott meg érdekes információkat. Felidézte azokat a fejlesztési zsákutcákat, amelyek a Puma gyalogsági harcjármű kifejlesztésénél jelentkeztek. A páncélgránátos alegységek szakértőinek bevonásával keletkezett hadműveleti és harcászati követelmények előírtak olyan fejlesztéseket is, amelyek megalkotása jelentős mennyiségű időt és anyagi erőforrást emésztett fel, de nem vezetett eredményre, nem lett olyan hozadéka, amely a harcjármű alkalmazását elősegítette volna. Ilyen volt például az a kérés az üzemeltetők részéről, hogy a harcjármű körüli térség már 1 cm (!) távolságból kórkörösen letapogatható legyen a kamerák segítségével. A kérés alapján a kameráknak akár $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet esetén is üzemelniük kell, és tisztításuk csak vizes mosórendszerrel válik megoldhatóvá. Ilyen és hasonló feltételekkel a szenzorrendszerek feleslegesen drágává és nehezen kifejleszhetővé válnak. A Leopard 2 harckocsi fejlesztésekor ezért arra kérték az alkalmazókat, hogy reális feltételeket írjanak elő a Situational Awareness System (helyzettudatosság rendszer – SAS) kifejlesztéséhez. A fejlesztők véleménye szerint a szenzorok fejlesztése, modernizálása 3-4 évente válik szükségessé, a szenzorokat működtető informatikai rendszer fejlesztését azonban majdnem minden évben el kell majd végezni. Előny lesz a különféle szenzorok adatainak egymással történő keverése, akárcsak az aktív védelmi rendszerként használni tervezett izraeli Trophy rendszer radarjaiból származó információk feldolgozása, és megosztása a harckocsi más rendszerei számára.

A konferencia második napján a brazil hadsereg (Forças Armadas Brasileiras) új fejlesztési projektjével ismerkedhetett meg a hallgatóság. Tales Villela vezérőrnagy a brazil hadsereg javító és felújító kapacitásairól, a Rio Arsenalról és a São Paulo Arsenalról tartott előadást, ahol a 60, 81 és 120 mm űrméretű aknavetők gyártásától kezdve, a brazil hadseregben rendszeresített EE-11 Ururu harcjárművek felújításáig mindenféle javítási és modernizálási feladattal foglalkoznak. Legújabb projektjük a Proteus nevű fejlesztés, amely a harcjárművek helyzetértékelésén oly módon javít, hogy a parancsnoki járművek mindegyikét ellátják e harcvezetési rendszerrel (Battlefield Management System – BMS), amelyeket egymással összeköttetésben helyi és kisebb lokális SAS rendszerként alkalmaznak.

Rene Teggeler őrnagy Hollandiából, a helyzetérzékelésről és a helyzetudatosságról tartott előadást. Beszámolt a hazájában 2015 óta működő információ alapú művelet tervezéséről, az azokkal kapcsolatos fejlesztésekről, ame-

lyek az olyan, általuk üzemeltetett harcjárművek fejlesztését irányozzák elő, mint például a német gyártmányú Fennek felderítő, vagy a CV90/35NL típusú gyalogsági harcjármű. Az eszközök fejlesztésének egyik sarkalatos eleme – amelyet az előadó véleménye szerint majdnem minden évben fejleszteni kell –, az informatikai rendszerek kapacitásának növelése. Emellett a gyalogsági harcjárműveken előirányozták a teljes gumilánctalp alkalmazását, valamint a SPIKE LR2 páncéltörő rakéta, a lézerbesugárzás-jelző rendszer, illetve az izraeli Iron Fist aktív védelmi rendszer integrálását a parancsnoki, és az irányítói optikai elemek elektro-optikai rendszerekre történő cseréjével egyidőben. A hadsereg alacsony feltöltöttsége odáig vezetett, hogy minél nagyobb számban tervezik az autonóm járművek alkalmazását, és a Benelux térségben szinte egyedülként, a Holland Királyi Hadseregben haderőben engedélyezik a felfegyverzett szárazföldi drónok bevetését is.

A Romániából érkezett előadó kiemelten foglalkozott az általuk még az 1990-es évek végén gyártott TR-85-ös harckocsik fejlesztési, modernizálási lehetőségeivel, amelynek keretében a TR-85M1 verzióra fejlesztenék fel az egész flottát. Ennek keretében az eszközöket elektromos toronyforgató és lövegemelő rendszerekkel látnák el, kiegészítve azokat lézerbesugárzás-jelző és hőképzakötős irányzókkal, valamint Ciclop-M típusú tűzvezető rendszerrel. Ezeknek a harckocsiknak addig szükséges rendszerben maradniuk, amíg az új harckocsik megérkeznek a haderőhöz. Az új harckocsi – az előadó beszámolója szerint – ugyancsak saját gyártásban készül, és prototípusa már jövőre bemutatkozhat. (5. ábra)

A konferencián bemutatott a 2018-ban megrendelt Piranha V harcjárművek szállítási ütemezését is, amelynek keretében a megrendelt 227 db eszközből 68 db már 2022-ben beérkezett az országba. A megváltozott biztonsági viszonyok figyelembevételével a román kormány 2023-ban további 150 db harcjármű beszerzése mellett döntött.

Az ész Vegvisir vállalat képviselője érdekes előadást tartott a harcjárművezetők munkáját segítő Mixed Reality[®] (MR-kevert valóság) rendszerű szemüvegek alkalmazásáról. A Mixed Reality Situational Awareness System valójában egy helyzetfelismerő rendszer, amely eredményesen segíti a páncélozott járművek legénységének munkáját. Ennek lényege, hogy a vezető egy virtuális szemüvegen keresztül

5. ábra. A román TR-85M1 típusú modernizált harckocsi a ROMARM gyár tesztpályáján [4]





6. ábra. A Vegvisir XR-szemüvege egy CV9035 harcjármű kezelőjén [5]



7. ábra. A svéd BAE System Hägglunds által a holland hadseregnek átadott 4 db CV9035NL MLU gyalogsági harcjármű egyike [5]

olyan gyors frissítési idővel kapja az információkat, hogy az nem tér el a valóságérettől. Az eszköz emellett képes olyan hozzáadott információkat is megjeleníteni, mint a geolokáció, az irányok és a járműhöz köthető fontos információk, figyelemztetések, mint például a motor paraméterei. (6. ábra)

Stefan Thelin, a BAE System Hägglunds vállalat technológiai vezetője másképp közelítette meg a helyzet tudatosság fogalmát: szerinte alapvető, hogy a harcjárműben helyet foglaló személyzet és a lövész katonák minél komfortosabban érezzék magukat, hiszen ebben az eszközben akár órákat, vagy néha több napot kell eltöltsenek. Az előadása ennek megfelelően főleg a Human Factor Engineering⁷-ről szólt, azaz arról, hogy a CV90 harcjárműcsaládban milyen változtatásokat kellett tenni annak érdekében, hogy egyrészt felhasználóbarát legyen, másrészt igazodjon a fiatal Z generációból kikerülő katonák igényeihez, képességeihez. Bemutatta, hogy milyen kezelőfelületeket kellett ennek megfelelően kialakítani, hogyan és milyen irányba kellett megváltoztatni a HMI-t⁸. Ő is nagy hangsúlyt helyezett a kognitív túlterhelés csökkentésének irányába ható törekvésekre, hiszen vizsgálataik alapján kimutatható volt, hogy a szellemi terhelés hatására sokkal előbb elfáradnak és hibáznak a katonák, mint a fizikai terhelés alatt. Az érzékelők milliárdjaiból nyert információk között könnyen elvész a releváns információ. Az előadó sem támogatja az MI mindenáron történő alkalmazását, azokban a helyzetekben azonban, amikor rengeteg adatból kell kiválogatni a lényeges információkat, hasznos lehet az alkalmazása.

A CV90-ek esetében a kiterjesztett valóság (Augmented Reality – AR) képességet is be tudták építeni a harcjárműbe, méghozzá érdekes és eredeti módon: a rendelkezésre álló figyelőprizmákat úgy alakították át, hogy abba betáplálhasanak különféle rendszerek biztosította adatokat. A harcjármű vezetője így módon képes a harcjármű leglényesebb adatait ezen az eszközön keresztül, vezetés közben is megkapni, nem kell levennie a szemét a prizmáról, nem kellett új eszközt, nagy helyet elfoglaló sisakot integrálni a harcjármű amúgy is szűk küzdőterébe. Az így átalakított, fejlesztett eszközökből a holland hadsereg 2023-ban 4 db CV9035NL MLU⁹ típusú harcjárművet már átvett. (7. ábra)

A konferencia zárásaként a levezető elnök, Mark Kenyon nyugalmazott dandártábornok összefoglalta a kétnapos konferencia előadásait, és megállapította, hogy a helyzet tudatosság rendkívül fontossá vált a mai multidomain műveleti környezetben. Napjainkban az összes környezeti információ megszerzése szükséges annak érdekében, hogy előnyeinket ki tudjuk használni, és sikert tudunk elérni. A kulcs valójában abban áll, hogy a megszerzett információval mit tudunk kezdeni, hogyan tudjuk azt úgy feldolgozni, hogy ne terhelje túl a felhasználókat, mert az hosszabb távon nagyobb kárt okozhat, mint amennyi hasznot hoz. Ebben a tevékenységben segítségünkre lehet az MI, de nem szabad minden feladatot átadni számára, és nem

szabad feltétlenül megbízni a döntéseinek helyességében. Az ember számára szükséges az a szakmai tudás, amellyel meg tudja különböztetni egymástól a helyes és helytelen döntéseket.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Thales erhielt von Krauss-Maffei Wegmann den Auftrag zur Lieferung von 4 Panoramic Above Armour Gimbal (PAAG) an die Bundeswehr, <https://www.hardthoehenkurier.de/index.php/news/9-news/3409-thales-erhaelt-von-krauss-maffei-wegmann-den-auftrag-zur-lieferung-von-4-panoramic-above-armour-gimbal-paag-an-die-bundeswehr> (Letöltve: 2023.5.2.);
- [2] Experimentation and trial group, <https://www.army.mod.uk/our-future/experimentation/experimentation-and-trials-group/> (Letöltve: 2023.5.2.);
- [3] Hammersham heavy vehicle remote control system, <https://hamersham.com/> (Letöltve: 2023.4.24.);
- [4] Project TR-85M1 MBT, <https://www.army-technology.com/projects/tr-85-mbt/> (Letöltve: 2023.5.2.);
- [5] Vegvisir Mixed Reality UI System, <https://www.vegvisir.ee/vegvisir-mixed-reality-ui> (Letöltve: 2023.4.25.);
- [6] BAE Systems Hägglunds details the Royal Netherlands Army CV90 MLU, <https://www.edrmagazine.eu/bae-systems-hagglunds-details-the-royal-netherlands-army-cv90-mlu> (Letöltve: 2023.5.2.).

JEGYZETEK

- 1 A jövő páncélozott harcjárműveinek helyzet tudatosság-ismerete elnevezésű konferencia üzenete, hogy a harcjárművek kezelői számára a szenzorrendszerek jellemzően arra szolgálnak, hogy minél több információt biztosítsanak a harcjármű környezetéről.
- 2 PAAG – Páncélozás feletti stabilizált panoráma (optika).
- 3 „Human in the loop” – az ember a döntési folyamat részét kell, hogy képezze, vagy „Human on the loop” – az ember rálát a döntési folyamatokra és amennyiben kell, beavatkozik azokba, de a folyamat – amennyiben azt hitelesnek ítéli – autonóm módon is végigfuthat.
- 4 ATDU – páncélozott (harcjárművek) tesztelő és fejlesztő egysége.
- 5 A Leopard harcokocsik, és azok alvázára épített páncélozott harcjárművek logisztikai és technológiai fejlesztéséért felelős német vezetésű munkacsoport.
- 6 A kevert valóság (Mixed Reality, MR) valójában egyesíti a kiterjesztett (Augmented Reality, AR) és a virtuális valóság (Virtual Reality, VR) adta előnyöket. A kiterjesztett valóságot azzal fejlesztjük tovább, hogy a virtuális valóság elemei nem csupán megjelennek a képernyőn – a speciális szemüveg vagy sisak látóterében –, hanem kapcsolatba is tudnak lépni a való világgal.
- 7 Az emberi tényezőt vizsgáló, szabályozó mérnöki fejlesztések.
- 8 HMI – Human-Machine Interface, különböző beviteli eszközök.
- 9 MLU – Mid-Life-Update – középidejű korszerűsítési (csomag).