Hagyomány és megújulás a Haditechnikánál

Interjú Csinga Mihály ezredessel, a laptulajdonossal



Csinga Mihály ezredest, a Magyar Honvédség Logisztikai Központjának megbízott parancsnokát, a Haditechnika műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirat szerkesztőbizottságának elnökhelyettesét, a lap tulajdonosi jogkörét gyakorló katonai vezetőt a katonai folyóirat-kommunikáció jelentőségéről, valamint laptulajdonosként szerzett tapasztalatairól kérdeztük.

H.T. – *Ezredes Úr, Ön logisztikai vezetőként nem először szervezte meg egy szakfolyóirat működését. Jónéhány évvel ezelőtt a Figyelek, majd Karbantartalak című, honvédségen belül terjesztett lapok indítása, illetve folyamatos megjelentetése kötődik a nevéhez. A Haditechnika folyóirat miben jelentett új kikihívást az Ön számára?*

– A Figye**LEK** az MH Logisztikai Ellátó Központ folyóirata volt, amelyet 2011 decemberében indítottunk útjára, a 2013-ban alapított K**ARB**antartalak pedig a Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis havilapja. E lapok létrehozásával tájékoztatást kívántunk adni a szakmai tevékenységekről, az aktuális feladatokról. A színes újságok címe szójátékot hordoz, hiszen tartalmazza a szervezetek nevének rövidítéseit. Megemlítendő, hogy a Magyar Katonai Logisztikai Egyesülettel kötött együttműködési megállapodás értelmében a Katonai Logisztika tudományos folyóirat esetében is jelentős tulajdonhányaddal bír a Logisztikai Központ.

2016-ban megszületett a döntés, hogy a Haditechnika folyóirat megjelentetését és a szerkesztőségi munka feltételeinek biztosítását az MH felső vezetése a Logisztikai Központban látja a legjobb helyen. A félévszázados múlt, a tudományosság, az országos terjesztés, a színvonal megtartása és estleges emelése prioritássá tette számunkra, hogy rohanó világunkban továbbra is eladható folyóirat maradjon a Haditechnika.

H.T. – *A Logisztikai Központ megbízott parancsnokaként, saját katonai szervezetének kommunikációs eszközeként hogyan ítéli meg a Haditechnika folyóirat működtetését?*

– A szerkesztőség szervesen integrálódott az LK Technológiai Igazgatóságának tevékenységébe, úgy is fogalmazhatnék, hogy otthonra talált ennél a haditechnikai kutatással és fejlesztéssel is foglalkozó szervezeti elemnél. Az idő előre haladtával a folyóirat szerkesztőbizottságának látókörébe kerültek olyan jelentős beszerzések és korszerűnek számító szakmai módszerek, amelyek a Logisztikai Központhoz kötődtek. Ezekről az eseményekről, haditechnikai eszközökről, műszerekről (többek között a Carl–Gustaf M4 típusú hátrasiklás nélküli páncéltörő gránátvető hadrendbe állításáról vagy a Magyar Honvédség új beszerzésű, gyors mikrobiológiai kimutató eszközeiről) szakmai publikációk is születtek a Haditechnika hasábjain. Emellett az elmúlt időszakban a lap több olyan konferenciáról, szakmai rendezvényről is beszámolt, amely a Logisztikai Központ szervezésében valósult meg (pl. a ZalaZone autonómjármű-konferencia stb.). Két alkalommal éltünk a direkt marketing eszközével, amikor a 2020/2. és 3. szám hátsó borítóján fotómontázzsal mutattuk be katonai szervezetünk tevékenységét.

H.T. – *Ezredes Úr hogyan értékeli azt a széles körű modernizációs folyamatot, amely a Haditechnika tudományos folyóiratnál az Ön vezetése alatt zajlott?*

– A folyóirat átvételekor a szerkesztőbizottság elnökhelyetteseként ígéretet tettem arra, hogy az LK a lap tulajdonosaként a szerkesztőség számára biztosítja a szükséges humánerőforrást, infrastruktúrát és szakmai képzést. Támogattam a szerkesztőbizottság elnökének és a főszerkesztőnek azon előterjesztését is, hogy a másfél évtizede változatlan tiszteletdíjakat egységesen emeljük meg 20%-kal.

Ma már egyetlen tudományos igényű folyóirat sem létezhet saját weblap nélkül. A közelmúltban elkészült *www.haditetechnika.hu* oldal, amelynek létrehozása és finanszírozása elsődleges célunk volt.

A lap munkatársai számára – bevonva a körbe a Magyar Honvédség többi szerkesztőségét is – biztosítottuk az ún. Open Journal Systems (OJS)-tanfolyam elvégzését. Ez a nyílt forráskódú szoftver támogatja a cikk beküldését, a lektorálási folyamatot, az online megjelentetést és a létrejött adatok továbbadását a tudományos adatbázisok felé. A folyóirat OJS-platformjának működtetése során együttműködünk az MTA Könyvtár és Információs Központtal. A www.haditechnika.hu oldalról egyetlen kattintással elérhető az MTA Könyvtárának Repozitóriuma, ahol az érdeklődők megtalálják a folyóirat korábbi számait. Új eredmény, hogy a 2020. évi 1. számtól kezdve, a Haditechnika az Open Journal System szerkesztőségi rendszeren (https://kiadvany.magyarhonvedseg.hu/) keresztül is elérhetővé vált.

A Haditechnika önálló Facebook-oldallal is rendelkezik, amelyre minden lapszám megjelenése után felkerülnek a cikkek összefoglalói; az oldal – amely több mint 2000 követővel rendelkezik – hetente több alkalommal frissül haditechnikai hírekkel, aktuális információkkal.

Fontos eredményünk a Magyar Honvédség Zrínyi 2026 haderőfejlesztési programjának társadalom felé történő kommunikációja a lap hasábjain. Bevezettük a szakmai interjúk rendszerét is – az első Prof. Dr. Kovács László dandártábornokkal, kibervédelmi szemlélővel készült.

Összességében a Haditechnika tudományos folyóiratról immár elmondhatom, hogy korszerű technikai felszereléssel, saját honlappal és közösségi oldallal rendelkező, a tudományos lapok online rendszerét alkalmazni tudó, professzionális szerkesztőséggel tevékenykedő lappá vált. Itt ragadom meg az alkalmat, hogy a szerkesztőnek és munkatársainak, a lektori bizottságnak, valamint a szerkesztőbizottságnak megköszönjem a munkáját. Továbbiakban is ugyanilyen lelkesedéssel végezzék munkájukat! Köszönöm!

DOI: 10.23713/HT.54.4.01

Éles Péter – Szakács Ákos** – Terék Tamás****

Különböző lőszerekkel végzett nem lövésszaki vizsgálatok

Biztonságnövelés lövészlőszerekkel kapcsolatos munkafolyamatok során

A központi lőszerkészletek jelenlegi tárolásának kialakulása

A második világháborút követően – 1955-től a Varsói Szerződés Szervezete tagjaként – a Magyar Néphadsereg jelentős létszámmal, technikai eszközállománnyal folytatta tevékenységét. A stratégiai feladatok, lehettek akár szövetségi, akár hazai irányúak, meghatározták az ország területén részletes tervezéssel telepített raktárbázisokat, ezáltal biztosítva az anyagi készletek megfelelő allokációját. A területvédelem mellett, a szövetségből adódó feladatként jelentkezett a hazánkon átvonuló szovjet csapatok területi szétbontakozásának, valamint anyagi-technikai feltöltésének támogatása is.

A hidegháború időszakában több 10 000 t lőszert és műszaki harcanyagot halmoztak fel, amelyek a fent említett okok miatt jelentős tagoltságban helyezkedtek el az ország területén. A 2. világháborút követően, 1945-ben az alábbi lőszerraktárak léteztek Magyarország területén[1]:

- 1. számú központi lőszerraktár, Csepel.
- 2. számú központi lőszerraktár, Hajmáskér.
- 3. számú központi lőszerraktár, Örkénytábor.
- 4. számú központi lőszerraktár, Törökbálint.
- 6. számú központi lőszerraktár, Nagykőrös.
- 7. számú központi lőszerraktár, Devecser.
- 8. számú központi lőszerraktár, Tapolca.
- 16. számú központi lőszerraktár, Lovasberény.
- 18. számú központi lőszerraktár, Feldebrő.
- 52. számú bomba- és lőszerraktár, Harsány.
- 54. számú bomba- és lőszerraktár, Nógrád.

(A 9. számú pusztavacsi és a 13. számú nagynémetegyházi központi lőszerraktár a háború végén teljesen megsemmisült).

Az 1980-as évek közepétől megkezdődött a Magyar Néphadsereg létszámának csökkentése. 1989-ben az alábbi lőszer raktárbázisok (LŐR) tartoztak a Magyar Néphadsereg hadrendjébe:

- 1. LŐR Törökbálint.
- 2. LŐR Bakonysárkány.
- 5. LŐR Hajdúsámson.
- 7. LŐR Izsák.
- 8. LŐR Kál.
- 9. LŐR Kapoly.
- 10. LŐR Táborfalva.
- 11. LŐR Pusztavacs.
- 27. LŐR Feldebrő.

A felsoroltakon kívül önálló robbanóanyag-raktárak is működtek a műszaki harcanyagok (robbantó anyagok) tárolása érdekében.

Az alakulatok diszlokáltak, a létszámuk csökkent, a feladatrendszerek megváltoztak. Ez a folyamat a rendszerváltást követően folytatódott, sőt felgyorsult. Ennek következtében az 1990-es évek közepén megkezdődött a központi lőszerraktárak felszámolása. Anyagi készleteiket átcsoportosították a potenciálisan megmaradó raktárakba, állományuk pedig más helyőrségben folytatta szolgálatát vagy a földrajzi régión belül, más szakbeosztásokban helyezkedett el.

A leépítési folyamat a törökbálinti lőszerraktárral indult 1995-ben, azt követte a feldebrői objektum megszüntetése, majd 1999-ben befejeződött a bakonysárkányi lőszerraktár felszámolása is. Bár a három raktárbázisról áttelepített, megközelítőleg 6000 t lőszer a Magyar Honvédség[2] akkori 80 000 t-nyi készlethez képest elenyésző volt, de a fennmaradó raktárakban egyre növelte a terheket. A tárolóterek befogadóképessége egyre jobban szűkült, az állomány részére egyre nagyobb kihívást jelentett a készletek

ÖSSZEFOGLALÁS: A szerzők a publikációban feltárják a lövészlőszerekkel végzett feladatok során esetlegesen felmerülő, véletlen elműködés lehetőségét, a lőporok átalakulásával járó veszélyhelyzet kialakulásának folyamatát. A dolgozó állomány személyi védelmének növelése érdekében a védőeszközök hatékonyságának áttekintése, valamint a fejlesztési irányok meghatározása érdekében a szakemberek vizsgálatokat végeztek, amelyek körülményeiről és tapasztalatairól beszámolnak e publikáció keretében.

KULCSSZAVAK: lövészlőszerek, harcanyagraktár, Magyar Honvédség, lőszerek véletlen elműködése, véletlen elműködés hatásának vizsgálata

ABSTRACT: In the publication, the authors explore the possibility of accidental go off that may occur during work with infantry ammunition, and the process of developing a danger situation due to transformation of gunpowder. In order to increase the personal protection of the working staff, to review the effectiveness of the protective equipment and to determine the directions of development, the experts carried out studies, the circumstances and experience of which are reported in the framework of this publication.

KEY WORDS: Infantry ammunition, offensive agent stock, Hungarian Defence Forces, accidental ammunition go-off, studying the effect of accidental go-off

* Őrnagy, MH Anyagellátó Raktárbázis. ORCID: 0000-0002-9938-9823
** Alezredes, MH Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság. ORCID: 0000-0002-3062-7600
*** Alezredes, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola. ORCID: 0000-0002-2080-5733

szabályzatokban – pl. Tüfe/150 – megfogalmazott, igen szigorú tárolási rendnek megfelelő elhelyezése. A Magyar Honvédség folyamatos szervezési és egyéb feladatainak finanszírozása jelentős összeget vont el a karbantartási és felújítási munkák költségvetéséből, ezért az infrastruktúra állapota romlott, és ez negatívan befolyásolta a szakmai hozzáállást és a tárolástechnikai feladatok kivitelezését.

A 2000-es évek elején a raktárak felszámolása folytatódott. Az izsáki raktárbázis kiürítése jelentős állomása volt a folyamatnak. A felhalmozott készletek sorsát illetően 2000-ben átalakult a koncepció. A kiürítés alatt álló raktárbázis új szerepkört kapott, és a Magyar Honvédség felesleges készleteinek átvevő- és tárolóhelyévé vált. A szervezeti alárendeltsége, valamint a státusza megváltozott. Az új elképzelés szerint ez az objektum lett volna a készletek értékesítési központja. Összességében azonban ez a koncepció nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Az állomány nem volt érdekelt a tárolt anyagkészletek felszámolásában, hiszen végrehajtva azt, a munkahelyük is megszűnt volna, valamint a piaci kereslet sem mutatkozott megfelelő mértékben.

A következőkben felszámolásra került kapolyi harcanyagraktár, később egymással párhuzamosan a két megmaradt, a recski és a devecseri műszaki harcanyagraktár is. Az elvek ugyanazok voltak mint korábban, az állomány áttárolta a készleteket a megmaradó raktárakba[3].

Ebben az időszakban újabb elgondolás jelentkezett a feleslegek dinamikus, nagyobb méreteket öltő felszámolására. Két civil alapítású és üzemeltetésű lőszermegsemmisítő üzem három telephelyen kezdte meg tevékenységét a korábban bezárt honvédségi lőszerszerelő üzemek területén, Pusztavacson, Hajdúsámsonban és Izsákon. Ezzel párhuzamosan, jelentős értékesítési tenderek keretében nagy mennyiségű lőszerkészlet került hazai értékesítésre az erre feljogosított magyarországi cégek számára. Ez a két tevékenység jelentősen lecsökkentette a felhalmozódott, és felszámolások során összezsúfoltan módon tárolt veszélyes anyag mennyiséget.

A jelenlegi helyzet kialakulása előtt további két lőszerraktár felszámolására került sor, előbb Hajdúsámsonban, majd később Kálban.

Az előző folyamatok eredményeként alakult ki a jelenlegi helyzet. Napjainkban kettő központi harcanyagraktár funkcionál a Magyar Honvédség állományában, az egyik Pusztavacson, a másik Táborfalván.

A KÉSZLETEKRŐL ÁLTALÁBAN

A tárolt készletek mennyisége az évek alatt több 10 000 t-val csökkent. Bár a beszerzések folyamatosan történtek, a tárolt anyagok átlag életkora megközelíti a 40 évet. A tartós tárolásba helyezett lőszerek állaga – még a legjobb és a leggondosabb megóvási körülmények között is – folyamatosan veszít stabilitásából: a lőszerekbe szerelt lőporok, robbanóanyagok, pirotechnikai elegyek bomlanak, fizikai-kémiai jellemzőik romlanak. „Fizikailag stabilok a robbanóanyagok, ha a tárolás során megőrzik eredeti tulajdonságaikat (pl. nem szívnak magukba nedvességet, nem válnak szét, nem izzadnak ki egyes összetevőket, nem történik átkristályosodás stb.). Kémiailag stabilok a robbanóanyagok, ha a tárolás során nem változik meg kémiai szerkezetük.”[4] Könnyen belátható, hogy a fent hivatkozott, közel 40 éves lőszerek esetében ez a stabilitás nem, vagy nehezen tartható fenn.

A lőszerek állapota folyamatosan monitorozás alatt áll. A harcanyagtároló csoportok az éves műszaki állapotellenőrzés során felülvizsgálják a tárolási állag megtartását. A felmerülő rendellenességek esetén a Tüfe/150, Tüfe/301, valamint a Tüfe/322 szakutasítások előírásai szerint eljárva hajtják végre a feladataikat az állagmegóvás lehetőségeit szem előtt tartva. Amennyiben a harcanyagraktár állományának képességét meghaladja a feladat összetettsége, úgy vizsgálati szempontból a harcanyag bevizsgáló laboratóriumba, szerelési szempontból a lőszerszerelő üzembe kerül további kezelésre a harcanyag.

A harcanyagok beviszgálását végző pusztavacsi laboratórium az éves bevizsgálási tervnek megfelelően ellenőrzi a különböző lőszertípusok sorozatait. A laboratórium – hivatalos megnevezése: Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis Harcanyag Bevizsgáló Alosztály – fizikai-kémiai, illetve működésvizsgálatokat végez a lőszereken, a vizsgálatok eredményeképpen letiltja az adott lőszersorozatokat, vagy meghosszabbítja szavatossági idejüket. A harcanyagraktárak szakemberei a lőszerek műszaki állapot-ellenőrzését a vonatkozó szabályzat alapján, elsősorban szemrevételezéssel hajtják végre.

A vizsgálatok azonban csupán az aktuális helyzetképet mutatják, a minőségre, illetve annak javítására nincsenek befolyással.

A lőporok – fizikai-kémiai törvényszerűségekből adódóan – folyamatosan veszítenek stabilitásukból, például a stabilizátor anyagként használt difenilamin bomlásnak indul. A stabilitás kritikus szint alá csökkenésével nagyban romlik a lőpor megbízhatósága, nem ég megfelelően, vagy ellenkezőleg, esetlegesen öngyulladás következik be. Ezeket a jelenségeket természetesen a laboratóriumi vizsgálatok során megfigyelik, de az idő múlásával a kockázat nő.

A lőszerekkel végzett feladatok – amelyeket szigorú szabályzók határoznak meg a szervezetek és a munkavégzők részére –, alapvetően kockázatos tevékenységek. A fent részletezett probléma miatt a régebbi évjáratú lőszerek esetében ez hatványozottan érvényesül.

Hadihasználatra alkalmatlanná vált lőszerek esetén a kockázatok csökkentésére megoldást jelent a megsemmisítés vagy a szétszereléssel történő hatástalanítás[5]. Ezen folyamatok esetén az egyik munkafázis a lőszerek szemrevételezése. Lövészlőszereknél ez azt jelenti, hogy a kijelölt dolgozó kézzel átválogatja az adott lőszertípust, illetve közvetlen kapcsolatba kerül a lőszerrel (például lövedékkitörő berendezés használatakor). Ilyenkor, ha csekély matematikai valószínűséggel is, de előfordulhat a lőszer véletlen elműködése.

A lövészlőszerek javítása során szintén közvetlen kontaktusba kerül az ember a lőszerrel, ugyanis:

„A lövészlőszerek töltényeinek javítása a következőkből áll:

– a töltények minőségi állapotának ellenőrzése külső szemrevételezéssel,

– oxidrétegek és szennyeződések letisztítása a lőszerek felületéről,

– a lövedékek megkülönböztető színjelzéseinek helyreállítása,

– a lőszerek légcserementesítése és csomagolása,

– a lőszerek összevont sorozatba való besorolása.”[6]

A lövészlőszerek válogatását mind a javításnál, mind a hatástalanításnál elvégzik. Ugyanúgy elvégzik bizonyos fokig a lövészlőszerek műszaki állapot-ellenőrzésénél, mégpedig:

„A nem légcserementes csomagolásban tárolt (ömlesztett, összevont raktári sorozatban) lövészfegyver töltények megvizsgálását darabonként kell végezni.

Meg kell nézni:

– nincs-e rozsdásodás a lövedék és hüvely illesztésénél és a csappantyúnál;

– nincs-e oxidálódás a hüvely peremén és a kivető horonyban;
– nincs-e a hüvelyen repedés;
– a megkülönböztető színjelzések megléte;
– a csomagolás épségét, a ládán és a töltényeken levő jelzések megegyezését;
– nem lötyög-e a lövedék a hüvelyben vagy nem esik-e ki abból;
– a lakkbevonat állapotát (ha a hüvely és a lövedék illesztési helye, illetve a csappantyú lakkozva van).”[7]

Mindezeken túl szükséges az állomány védelme a véletlen elműködés során begyulladó gyérfüstű lőpor hatásaival szemben is. A vonatkozó szabályzat szerint a fokozottan veszélyes munkák körébe tartozik a

„d) csappantyút, füstös lőport, vagy pirotechnikai eszközt tartalmazó lőszerek szétszerelése;
...
k) gyérfüstű lőporok mérése, zacskózása és osztályozása;
…
m) gyújtók (időzített gyújtók) működtetése, gyullasztó eszközök (melyek csappantyút vagy elektromos csappantyút tartalmaznak) és pirotechnikai eszközök szétszerelése;
…
s) füstös lőporral, gyérfüstű lőporral és védőlemez nélküli fényjelzővel végzett ellenőrző laboratóriumi vizsgálat.”[8]

A fenti történeti áttekintés időszakában véletlen elműködésből fakadó feljegyzés nem áll rendelkezésünkre, azonban bármennyire is alacsony a matematikai valószínűsége egy ilyen balesetnek, teljes egészében nem zárható ki. Ezért kiemelten fontos a munkavégző állomány ilyen irányú védelme.

A kísérlet elgondolása, előkészítése

A fenti problémakör felvetette a kérdést, hogy biztosan megfelelő védettséget jelent-e a végrehajtó állomány számára a munkavégzés ideje alatt biztosított védőeszköz.

A lövészlőszerek esetén, mint általában a nem direkt elműködtetéskor, ha a lőszer nincs a töltényűrben, vagy eleve a fegyverben, az energiáját nem orientáltan fejti ki.

Az ilyen elműködés következtében a lövedék, mint a lőszer legnagyobb tömegű része, kisebb energiával, egy ballisztikailag nem definiált, azaz kiszámíthatatlan elmozdulást tesz, a töltényhüvely pedig feltételezhető roncsolódással, repeszképzéssel mozdul a saját, szintén leírhatatlan pályáján. A töltényhüvelyből leváló darabok az emberi test lágy részeiben súlyos roncsolódást okozhatnak, az anyagából adódóan a kialakuló repeszek alakjuk, méretük révén a ruházaton képesek áthatolni, égési, illetve mechanikai sérüléseket okozva a munkát végző személynek.

A biztonság fokozása érdekében az egyéni védőeszközök felülvizsgálata, újra értelmezése szükséges. Ez az eszköz lehet személyi, testre felvehető, illetve munkafolyamatba illesztett, védettséggel rendelkező munkaállomás, műveleti kamra (páncélkamra). Ezen eszközök anyagának meghatározása az egyik leglényegesebb momentuma az előkészítésnek. A fölösleges műveleti lépések elkerülése érdekében célszerű egy olyan kísérlet lefolytatása, amellyel meghatározható a megfelelő alapanyag.

A fentiek figyelembevételével egy közös kísérlet végrehajtására került sor az MH Anyagellátó Raktárbázis Lőszertechnikai Alosztálya, valamint a MH Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság Hadfelszerelés Vizsgáló Osztály állományának részvételével. Az előkészítő időszakban a végrehajtó állomány műhelymunka keretében kidolgozta az alapkoncepció vázlatát, meghatározta a vizsgálandó anyagok körét, valamint megtervezte a végrehajtandó munka technikai és kivitelezési körülményeit. Figyelembe vették a vizsgálatra kerülő anyagok rendelkezésre állását, a munkakörnyezet és -körülmények reprodukálhatóságát, valamint a költséghatékonyság mellett a feltételezett megfelelőséget.

A tervezési fázis lezárását követően megkezdődött a felhasználásra kijelölt eszközök és anyagok előkészítése.

A végrehajtás eszközei, anyagai, technológiája

A vizsgálat technológiája során külső hőforrás hatására került a lövésztöltény elműködtetésre. A „tűztér” köré egy 600 mm-es élű kocka alakú fémkeretet helyeztek el, amelynek a vázon kialakított peremes részébe beillesztették a vizsgálandó anyagokat, ilyen módon biztosítva egy zárt kamra imitálását. Az elműködés következtében leváló lőszeralkatelemeket, valamint repeszdarabokat megvizsgálták, részint a környezetben, részint a tűzteret körbefogó védőanyagokban. Természetesen, a kivitelezés során, figyelemmel a Tüfe/322 szakutasítás *„Biztonsági rendszabályok lőszerekkel végzett munkáknál”* megfelelő pontjaira, valamint a munkavédelmi előírásokra, a lehető legkörültekintőbben jártak el.

A végrehajtás helye az MH Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság Hadfelszerelés Vizsgáló Osztály táborfalvai bázisán kialakított, a vizsgálatok biztonságos végrehajtására alkalmas betonbunkerben volt. Az elműködtetés biztosításához megfelelő hőmérséklet elérését propán-bután gázpalackhoz kötött gázrózsával biztosították. Erre egy fémlapot rögzítettek, és köré a korábbiakban említett fémkeretet. A végrehajtó állomány a melegítés során a bunkeren kívül tartózkodott. A hanghatást követően a gázpalackot elzárták, és azt követően közelítették meg a helyszínt.

A vizsgálathoz kiválasztott védőanyagok:

I. 12 mm vastagságú gumilap.
II. Polikarbonát rendvédelmi pajzs (az MH-ban rendszeresített).

A vizsgálathoz használt tölténytípusok:

A vizsgálat tervezése során az alább felsorolt típusokat jelölték ki. (Természetesen a Magyar Honvédség jelenlegi készlete ennél jóval változatosabb, valamint a feladatot végző állomány még szélesebb körrel találkozhat, de a rendelkezésre álló idő, valamint lehetőség korlátai miatt, a vizsgálatot végzők az alábbiak mellett döntöttek). A továbbiakban a lőszerek esetében a katonai terminológia szerinti, a központi nyilvántartásban szereplő megnevezéseket használjuk.

- 7,62 mm 43M acélmagvas lövedékű töltény (7,62 mm 43M PSz acm. löv. t.);
- 7,62 mm 43M vaktöltény (plattírozott acél);
- .44 Magnum pisztolytöltény;
- .45 Auto pisztolytöltény.

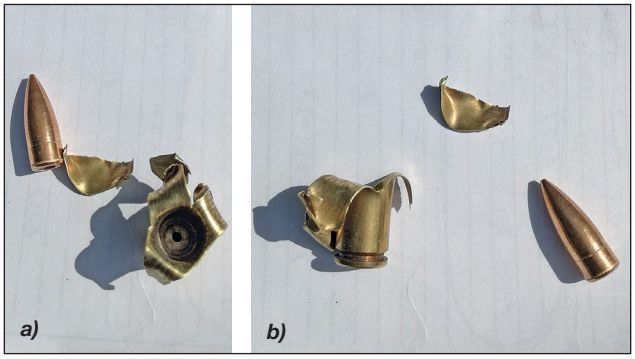
Ezeket a típusokat a szakirodalomból, illetve a gyakorlatok során megismert hatásadataik alapján miatt választották a kísérlethez.

A vizsgálat végrehajtása és eredményei[9]

A továbbiakban a vizsgálat menetét és eredményeit ismertetik a tanulmány szerzői. Minden típus és minden védőanyag (gumilap, plexi) esetében 3-3 db töltény került felhasználásra. Előírás volt, hogy a repeszek és a lövedékek a próba alá vetett anyagokon ne hatoljanak át. Nem volt célja a kísérletnek az esetleges behatolás mértékének mérésekkel történő igazolása, mivel egyetlen feltétel a teljes áthatolás, illetve annak meggátlása volt.

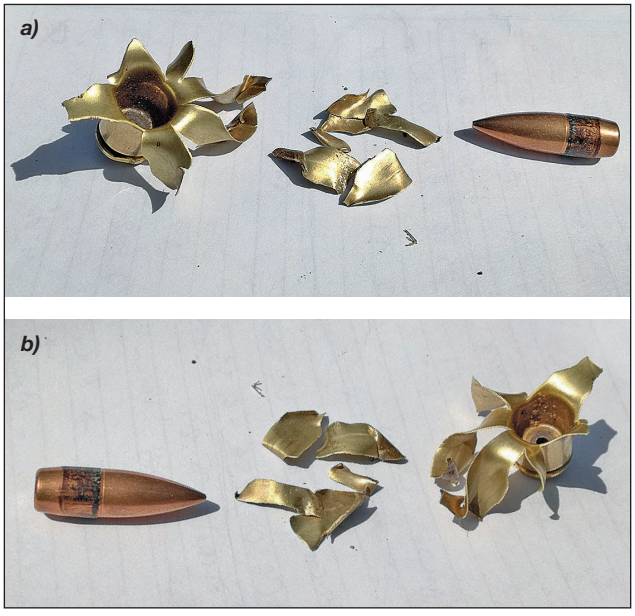
I. Gumilap (vastagsága 12 mm)

1. *7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény*
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'22" után a lőszer elműködött. A hüvely megnyílt, 1 db nagyobb repesz levált, a lövedék egyben maradt. A gumilapokon látható sérülés nincs, apróbb karcolódások láthatók, porszerű repesz valószínűsíthető. *(1. ábra)*



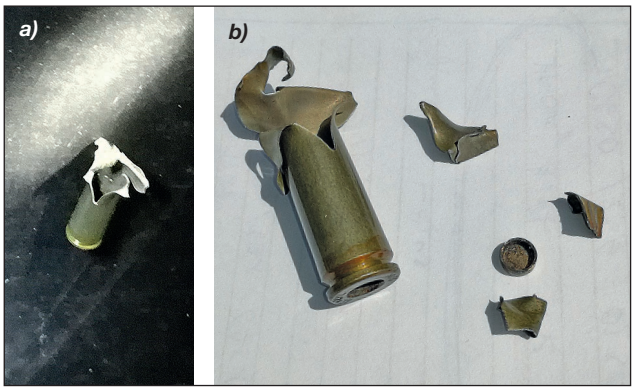
1. ábra. 1. kísérlet: a 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény repeszei az elműködtetést követően

2. *7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény*
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 7'17" után a lőszer elműködött. A lőszer hüvelye több repeszre robbant szét, a lövedék egyben maradt. A gumilapon apróbb karcok, kisebb benyomódások láthatók. *(2. ábra)*



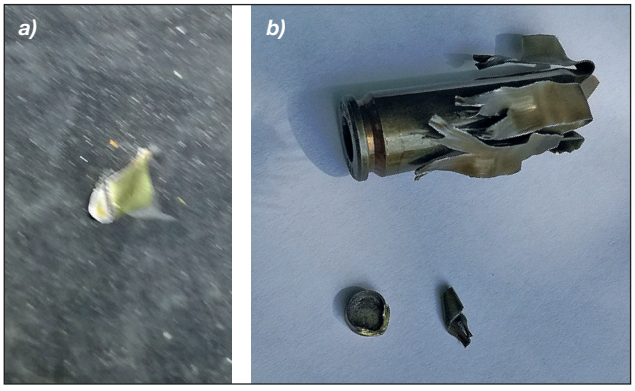
2. ábra. 2. kísérlet: a 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény repeszei az elműködtetést követően

3. *7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény*
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'05" után a lőszer elműködött. A töltény egyben maradt, a csappantyú hiányzik a hüvelyfenékből. A gumilapon apróbb karcok, kisebb benyomódások láthatók.
4. *7,62 mm 43M vaktöltény*
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 4'33" után a lőszer elműködött. A vaktöltény több – 6-8 mm nagyságú – repeszre robbant szét. 2 db repesz 1-3 mm mélységbe a gumilapba behatolt. *(3. ábra)*



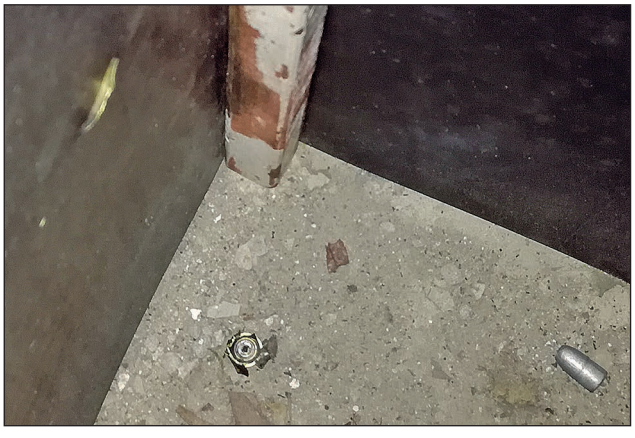
3. ábra. 1. kísérlet: a 7,62 mm 43M vaktöltény repesze az elműködést követően a gumilapba fúródva *(a)*. Vaktöltény-repeszek az elműködést követően *(b)*

5. *7,62 mm 43M vaktöltény*
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 2'18" után a lőszer elműködött. A csappantyú a hüvelyfenékből kirepült, 1 db 3 mm-es repesz 1 mm mélységbe behatolt a gumilapba. *(4. ábra)*



4. ábra. 2. kísérlet: a 7,62 mm 43M vaktöltény repesze az elműködést követően a gumilapba fúródva *(a)*. Vaktöltény-repeszek az elműködést követően *(b)*

6. *.44 Magnum pisztolytöltény*
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'15" után a lőszer elműködött. A csappantyú a hüvelyfenékből kirepült, több kisebb repesz – 1-2 mm nagyságúak – a gumilapba behatolt, átütés tapasztalható (áthatolás nem). A repeszek a gumiban megrekedtek. *(5-6. ábra)*



5. ábra. A .44 Magnum pisztolytöltény repesze az elműködést követően, a gumilapba fúródva



6. ábra. A .44 Magnum pisztolytöltény repeszei az elműködést követően

7. *.45 Auto pisztolytöltény*
   A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'19" után a lőszer elműködött. Több kisebb – 3-4 mm nagyságú – repesz leválása volt tapasztalható. A hüvelyfenék leszakadt, a csappantyú kiesett. Néhány repesz a gumilapba behatolt, azonban áthatolást nem tapasztaltak.

II. Polikarbonát rendvédelmi pajzs (az MH-ban rendszeresített)

1. *7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény*
   A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 2'38" után a lőszer elműködött. Kisebb repeszek – 1-2 mm nagyságúak – a hüvelyből leváltak, a polikarbonát pajzs anyagába behatoltak, áthatolás nem volt tapasztalható.
2. *7,62 mm 43M vaktöltény*
   A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 2'25" után a lőszer elműködött. A csappantyú a hüvelyfenékből kiesett, kisebb repeszek a hüvelyből leváltak. A pajzs anyagába behatoltak, áthatolás nem volt tapasztalható.
3. *.44 Magnum pisztolytöltény*
   A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'09" után a lőszer elműködött. Kisebb repeszek – 4-6 mm nagyságúak – a hüvelyből leváltak. A hüvelyfenék leszakadt. A pajzs anyagába behatolás, azon áthatolás nem történt. *(7. ábra)*



7. ábra. A .44 Magnum pisztolytöltény repesze az elműködést követően, a polikarbonátba fúródva

4. *.45 Auto pisztolytöltény*
   A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 4'18" után a lőszer halk szisszenő hangot követően oldalára feküdt el. A lőszer egyben maradt. Lőszerhiba valószínűsíthető.
5. *.45 Auto pisztolytöltény*
   A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'58" után a lőszer elműködött. Kisebb repeszek – 1-3 mm nagyságúak – a hüvelyből leváltak. A pajzs anyagába behatolt, átütés tapasztalható (áthatolás nem). A repeszek a polikarbonátban megrekedtek. *(8. ábra)*

Következtetések

A lőszerszerelési munkák során, a lövészlőszerek véletlen elműködéséből származó kockázatok csökkentése érdekében az ismertetett kísérletek igazolták, hogy a gumilapok, illetve a polikarbonát pajzs alkalmasak a munkavégző állomány megfelelő és megbízható védelmére. Ergonómiai és komfort szempontokat figyelembe véve, a polikarbonát pajzs az alkalmasabb. Ezen felül a lőszerek elműködése során a pajzs nagyobb hatásfokkal állította meg a keletkezett repeszeket. Amennyiben műveleti kamrát (páncélkamrát) alakítunk ki, akkor a legmegfelelőbb anyag a polikarbonát, amely nem csak a védőfunkciója, de a vizuális kontaktus megteremtése miatt is praktikus választás: a dolgozó akadálytalanul látja a munka tárgyát képező lőszereket. A kamra bevonása nélkül végrehajtandó feladatok, illetve annak bevonásával nem végrehajtható feladatok esetében a személyi védőfelszerelés biztosítására azonban a megfelelő vastagságú gumi védőréteg jelenthet megoldást. Egy 12 mm vastagságú gumiból készített, tenyérre nyúló alkarvédő megvédi a kéz és kar lágy szöveteit az esetlegesen leváló repeszdaraboktól. Ilyen esetben a munkavégző felsőtestét, fejét szintén polikarbonát pajzsból készült védőeszköz biztosíthatja. A kísérlet igazolta az is, hogy a polikarbonát pajzs és a gumi alkarvédő egy véletlen elműködés során a begyulladó lőpor lánghatásától is megóvja a munkavégző állományt.

A cikk szerzőinek véleménye szerint a kísérlet meggyőzően bizonyította a felhasznált anyagok védőképességét, ezért megerősítették, hogy az ellenőrző vizsgálatok során alkalmazott gumilapok, valamint a polikarbonát pajzs megfelelő védelmet biztosít a végrehajtó állomány számára.



8. ábra. A .45 Auto pisztolytöltény repesze az elműködést követően, a polikarbonátba fúródva

Jegyzetek

1 Gáspár Tibor, „Fejezetek a fegyverzeti szolgálat és jogelődei történetéből III. rész" *Katonai Logisztika* 20, 4. szám (2012): 151–152. oldal.
2 1990-től a Magyar Néphadsereg megnevezés helyébe a Magyar Honvédség lépett.
3 Ekkor kerültek lőszerraktár bázisokra a műszaki harcanyagok, egyúttal a megnevezésük harcanyagraktárra módosult.
4 Bohus Géza – Horváth László – Papp József, *Ipari robbantástechnika*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1983. 66. o. – Természetesen, ami a robbanóanyagokra vonatkozik, ugyanúgy vonatkozik a lőporokra is.
5 A hatástalanítási munkák végrehajtására hivatott szervezeti elem a Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis Lőszertechnikai Alosztály (Pusztavacs).
6 *Lőszerek javítási utasítása (Tüfe/290)*, szolgálati könyv. Honvédelmi Minisztérium, 1976., 69. oldal, 208. pont.
7 *Utasítás a lőszerek műszaki állapot ellenőrzésére és csapatjavítására (Tüfe/301)*, szolgálati könyv. Honvédelmi Minisztérium, 1976., 26. oldal, 58. pont.
8 *Biztonsági rendszabályok a lőszerekkel végzett munkáknál (Tüfe/322)*, szolgálati könyv. Honvédelmi Minisztérium, 1979., 11–12. oldal, 4. pont.
9 A kísérlet 2018 júniusában zajlott. Az eredmények közlésének alapja a kísérletről készült jegyzőkönyv.

(Fotók a szerzők gyűjteményéből)

Haya Altaleb – Dr. Rajnai Zoltán***

Electric Vehicle Charging Infrastructure and Charging Technologies

Introduction

Electric vehicles had a long history until they achieved the present level of widespread usage. This industry had become a priority in most metropolitan communities between 1832-1839; the First electric carriage was invented by Robert Anderson in Scotland (Kurniawan and Wulandari 2013). The researchers continued with the small scale electric and non-rechargeable electric cells, then a better storage battery was invented by Gaston Planet in France. Later on, some improvements were made by Camille Faure in 1881 (Martínez-Lao et al. 2017). In the 19th century, sales of electric cars were higher than gas-powered cars because their technology did not require gear changes or had the vibration or noise associated with gasoline-powered cars. The thirty years between 1930 and 1960 became the Electric Car "dead years" due to cheaper gasoline-powered car technology and the construction of highways that required long-distance driving vehicles (Nishimwe and Reine 2017).

The electrical vehicle charging infrastructure is absolutely necessary to increase the electric vehicle (EV) market all over the world. In other words, the availability of public transport infrastructure is a critical factor in increasing the adoption of PEVs because long journeys cannot be achieved through the limited range of PEVs. As a result of the growth of production volumes and decreasing battery costs over the next years, electric vehicles are approaching cost-competitiveness with conventional vehicles. In the past few years, electric vehicles have gone from new technology with no mass production to a fast-growing part of the vehicle market. In early 2017, two-million electric vehicles were sold (Hall, Cui, and Lutsey 2017), and electric vehicles surpassed 10% of new vehicle sales in multiple markets. Several automakers are expecting to sell more than 15 million electric vehicles per year by 2025 (Hall, Cui, and Lutsey 2017).

Many governments have launched programs to encourage the construction of charging infrastructure through regulations, incentives, and partnerships. Nonetheless, there is comparatively little consensus about the optimal distribution of charging infrastructure and the relationship between electric vehicle uptake and charging infrastructure. Transportation electrification is considered an essential step toward climate, energy, and air quality independence goals. To achieve these goals, governments have invested substantial funding to promote electric vehicles and the associated charging infrastructure (Hall and Lutsey 2017). Charging infrastructure is the main priority for governments seeking to accelerate electric vehicle adoption, but there is a specific relationship between charging infrastructure availability and increased electric vehicle sales as well. What is more, there are no universally specific goals or standards for charging infrastructure density, either on a per-capita or per-vehicle basis. However, in the past few years, several studies have provided useful insights into this question.

In this paper, section one will describe the electric Vehicle Charging technologies, section two is about the recent global electric vehicle market, the third section discusses the Charging placement infrastructures, and finally, conclusion and recommendations.

ÖSSZEFOGLALÁS: A hálózatról tölthető elektromos járművek egyre népszerűbbek a fejlett országokban a levegőszennyezési problémák, a kimerülő olajkészletek, fosszilis üzemanyagok és a növekvő üzemagyagárak miatt. A megfelelő távolsági tömegközlekedési infrastruktúra megléte egyelőre kifejezetten fontos feltétele az elektromos járművek széleskörű terjedésének, mivel ezek hatótávolsága napjainkban még korlátozott. Egy általános töltőhálózat kiépítése rendkívül fontos annak érdekében, hogy a felhasználók az otthonuktól távol is képesek legyenek tölteni elektromos autóikat és ezzel nagyobb utak megtétele után se okozzon gondot a hazatérés. Az autóiparra egyre nagyobb társadalmi és kormányzati nyomás nehezedik, hogy csökkenjen a szennyezőanyag-kibocsájtás és jobban elterjedjenek a tisztább, fenntarthatóbb közlekedési eszközök, mint amilyenek a tisztán elektromos járművek is. Az alábbi tanulmányban körbejárjuk az elektromos járművek töltési technológiáit, áttekintjük a globális elektromos járműpiacot és a töltőhálózat kiépítését befolyásoló tényezőket.

KULCSSZAVAK: elektromos járművek, globális elektromos járműpiac, tömegközlekedési infrastruktúra

ABSTRACT: Plug-in electric vehicles (PEVs) are becoming increasingly popular in developed countries in order to overcome pollution problems, depleting natural oil reserves, fossil fuels, and rising gasoline costs. The availability of public transport infrastructure is a critical factor in increasing the adoption of PEVs because long journeys cannot be achieved through the limited electric range of PEVs. Therefore, providing a general charging service to reach the home is an essential requirement.

Moreover, the automotive industry is facing increasing social pressure and renewed government regulations to reduce emissions and adopt cleaner and more sustainable technologies such as PVS. In this paper, we describe the electric Vehicle Charging technologies, the global electric vehicle market, and the main features of charging placement infrastructures.

KEY WORDS: Plug-in electric vehicles, global electric vehicle market, public transport infrastructure.

* Óbuda University, Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Institute of Mechatronics and Vehicle Engineering. Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola. ORCID: 0000-0002-1442-4037

** University Professor, Obuda University. ORCID: 0000-0001-6702-6000

DOI: 10.23713/HT.54.4.03

Electric Vehicle Charging technologies

Charging speeds classification

Charging infrastructure is divided into three categories depending on speed: Level 1, Level 2, and direct current (DC) fast charging (sometimes referred to as Level 3). The time required to charge a vehicle is defined as charging power measured in kilowatts (kW); orders of magnitude across charge points can vary it. A small household outlet may charge as slowly as 1.2 kW, while the most advanced rapid charging stations can charge at up to 350 kW, 400 V DC, in public (DERİCİOĞLU et al. 2018). Moreover, charging infrastructure is classified by mode, as shown in *Table 1.*

Table 1. Charging infrastructure categorized by mode (Tie and Tan 2013)

Charging Mode	Voltage (V)	Safety protocols level
Mode 1	120 or 240 V AC	shared circuit without safety protocols
Mode 2	120 or 240 V AC	shared or dedicated circuit, with safety protocols including grounding detection, overcurrent protection, temperature limits, and a pilot data line
Mode 3	240 V AC	the same safety protocols as Mode 2 and an active communication line with the vehicle
Mode 4 DC fast charging	400 V DC	Wired-in connection, and requires more advanced safety and communications protocols.

Charging infrastructure can also be categorized into three types: rapid, fast, and slow. Each charger type has an associated set of connectors, which are customized for low or high power use, and either AC or DC charging (Hu et al. 2016).

Rapid chargers are considered as the fastest method to charge an EV. Rapid devices supply high power direct or alternating current – DC or AC – to recharge a car to 80% in 20-40 minutes. Mostly, the charging unit's power goes down when the battery is around 80% full to protect the battery and prolong its life. Rapid charging can only be used on vehicles with rapid-charging capability (Serradilla et al. 2017). Rapid DC chargers provide power at 50 kW (125A) and use either the CHAdeMO or CCS (Combined Charging Standard). These are the most popular types of rapid EV charge points currently, and they have been the standard for the best part of a decade (DERİCİOĞLU et al. 2018). Ultra-Rapid (DC) chargers provide power at 100 kW, 150 kW, or 350 kW – though other maximum speeds are also possible. For all EVs capable of accepting 100 kW or more, charging times are 20-40 minutes for a typical charge (Atmaja and Amin 2015). Even if an EV is only able to accept a maximum of 50 kW DC, it can still use ultra-rapid charge points, as the power will be limited to whatever the vehicle can deal with. As with 50 kW rapid devices, cables are connected to the unit and provide charging via either CCS or CHAdeMO connectors (Dewalska-opitek 2019). Tesla's Supercharger network provides rapid DC charging using either Tesla Type 2 connector or a Tesla CCS connector – depending on the model. These are able to charge at up to 120 kW, though 150 kW charging is being rolled out. All Tesla models have been developed for use with Supercharger units, but many Tesla owners use adaptors which enable them to use 50 kW rapid units fitted with a CHAdeMO connector. Although these provide less power than a Supercharger, they are more common in the UK and elsewhere. Tesla Type 2 connectors can be used by both Model X and Model S drivers, and they can be fitted to all Supercharger units. On the other hand, Tesla Model 3 drivers must use the Tesla CCS connector, which is being phased in across all Supercharger units (Sull and Reavis 2019).

Fast chargers are usually classified at 7 kW or 22 kW (single- or three-phase 32A). A 7 kW charger will recharge an electric vehicle with a 40 kWh battery in 4-6 hours, while a 22 kW charger takes 1-2 hours (Atmaja and Amin 2015). Most of the fast chargers supply AC charging. Nevertheless, some networks are installing 25 kW DC chargers with CHAdeMO or CCS connectors (DERİCİOĞLU et al. 2018). The fast chargers are usually located at car parks or leisure centers where the customers are likely to be parked at for an hour or more. Charging rates of the fast chargers will depend upon the car's on-board charger, while not all models are able to obtain 7 kW or more. Those models can be plugged into the charge point, but will only receive the maximum power accepted by the on-board charger. For example, Nissan Leaf with a 3.3 kW onboard charger will only receive a maximum of 3.3 kW, even if the fast charger is 7 kW or 22 kW.

Slow charging units are rated at up to 3 kW, and a full charge on a 3 kW unit will typically take 6-12 hours (Atmaja and Amin 2015). Slow charging is a popular and easier method of charging electric vehicles, used to charge EVs at home overnight. Basically, slow charging can be carried out via a three-pin socket by a standard 3-pin socket. Figure 3 below shows the slow connectors, which can be used by any plug-in EV with the appropriate cable. The vast majority of home units have the same Type 2 inlet as found on public chargers, or they are equipped with the Type 1 connector where this is suitable for a particular EV (Atmaja and Amin 2015).

Figure 1. Rapid chargers



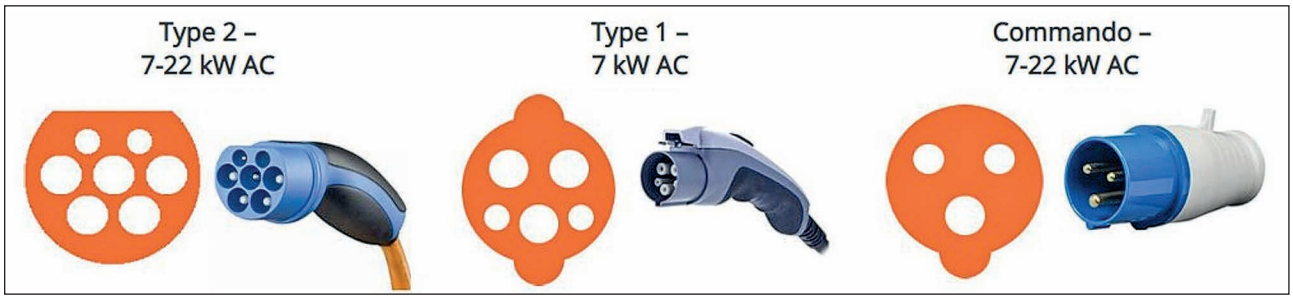


Figure 2. Fast chargers



Figure 3. Slow connectors

Connectors and cables

The vehicle's inlet port and the socket determine the choice of the connector's type. On the charger-part, rapid chargers use CCS (European Combined Charging System or 'Combo'), CHAdeMO, or Type 2 connectors.

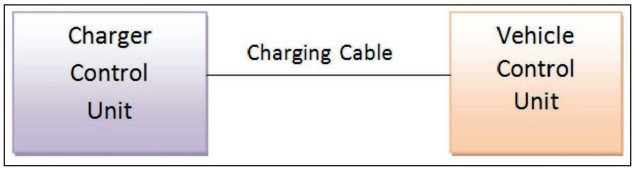
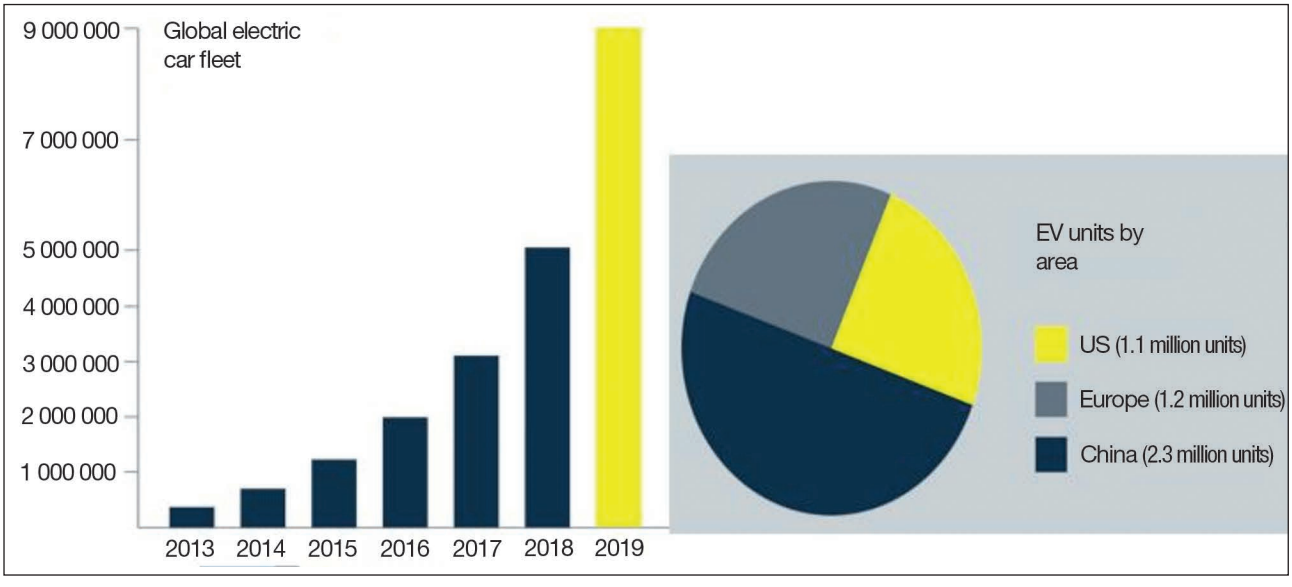


Figure 4. Main parts of electric vehicle charger (Atmaja and Amin 2015)

EVs are designed with two cables for fast and slow AC charging, one with a Type 2 connector charger-side, and the other with a three-pin plug. Both of them are fitted with a suitable connector for the car's inlet port. These cables allow electric vehicles to connect to most untethered charge points, while the use of tethered units requires using the cable with the correct connector type for the vehicle. For example, the Nissan Leaf MkI is typically supplied with a Type 2-to-Type 1 cable and a 3-pin-to-Type 1 cable. So DC connectors include CHAdeMO (Japanese JEVS), CCS (European Combined Charging System, or 'Combo') and Tesla's proprietary supercharger connectors. On the vehicle-part, European EV models (Mercedes, VW, BMW, Audi, Renault, and Volvo) head for Type 2 inlets and the corresponding CCS rapid standard, while the Asian manufacturers (Mitsubishi and Nissan) tend to select a Type 1 and CHAdeMO inlet combination. However, an increasing number of Asian manufacturers are switching to European standards for vehicles sold in the region. The pure-electric models use Type 2 CCS, and Kia and Hyundai plug-in models all feature Type 2 inlets (Standard 2002).

Figure 5. The global electric vehicle market



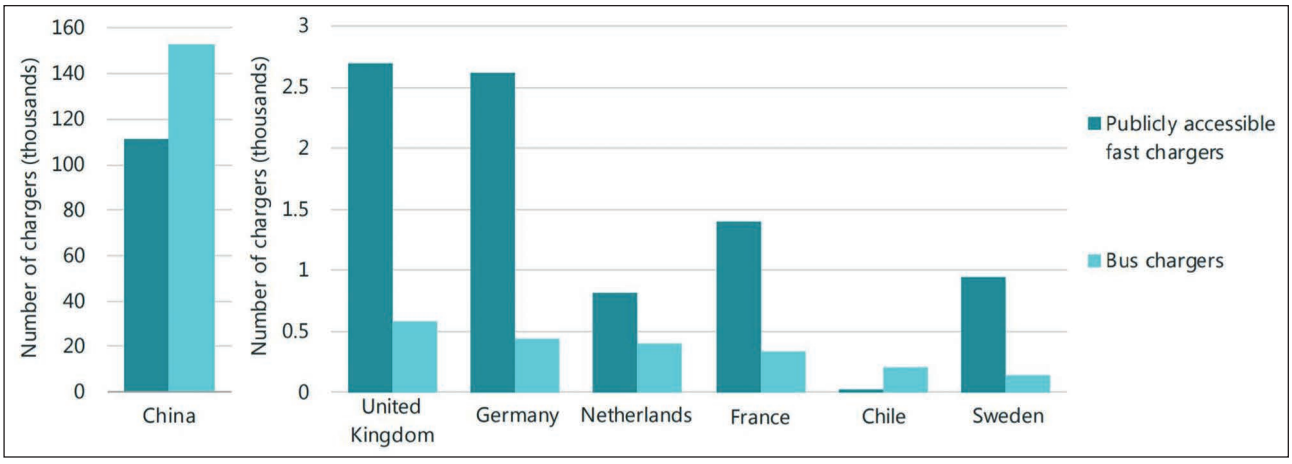


Figure 6. Dedicated bus chargers and publicly accessible fast chargers by country, 2018
Sources: IEA estimate based on country submissions, complemented by Chinabaogao (2019) and EAFO (2019).

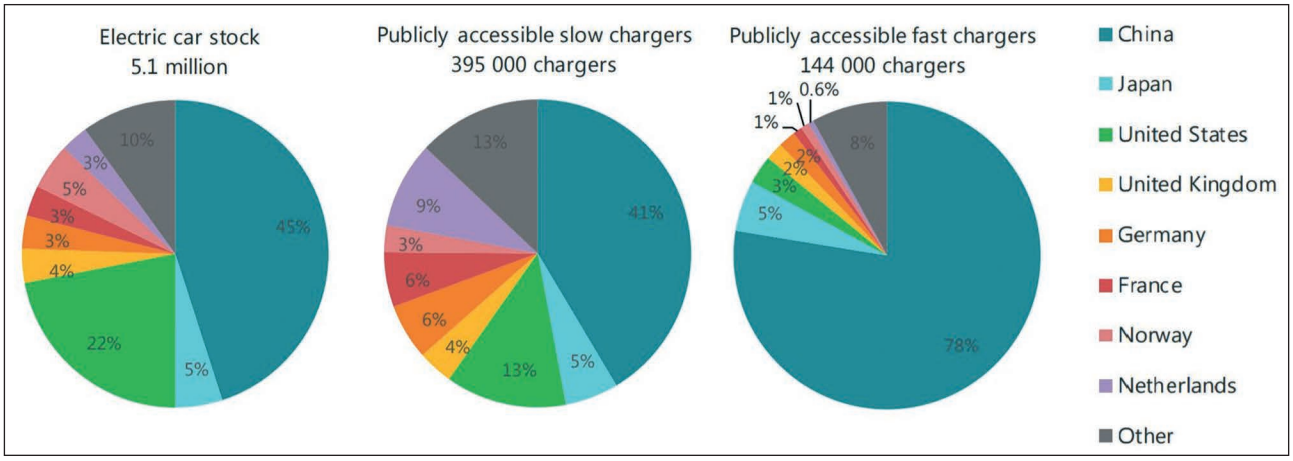


Figure 7. Electric car stock and publicly accessible chargers by country, 2018
Sources: IEA analysis based on country submissions, complemented by Chinabaogao (2019) and EAFO (2019)

Electric Vehicle global market

The electric mobility sector has undergone rapid growth in the past few years. In 2018, the global electric car fleet surpassed 5.1 million, up 2 million from the last year, and the number of new electric car registrations nearly doubled. Owning around half (45%) of the global stock of EVs with 2.3 million electric vehicles in active use, China stayed the world's biggest EV market in 2018. Europe and the US are relatively far behind with 1.2 and 1.1 million EVs, respectively. By the end of 2018 there were 250 000 units of light commercial vehicles (LCVs), while the number of electric buses reached 460 000, and medium electric truck sales were in the range of 1 000-2 000. During 2018 the global electric vehicle stock was provided by 5.2 million light-duty vehicle (LDV) chargers (540 000 of which were accessible for the public), complemented by 157 000 fast chargers for buses. EVs on the road in 2018 consumed about 41 million tons of carbon dioxide equivalent emissions (Mt CO2-eq) and 58 terawatt-hours (TWh) of electricity. Compared with an equivalent internal combustion engine fleet, 36 Mt CO2-eq was saving (Till Bunsen et al. 2019).

According to the New Policies Scenario of 2030, global EV sales will reach 23 million and the stock exceeds 130 million vehicles (excluding two/three-wheelers). Also, EV sales and inventory will nearly double by 2030: sales will reach 43 million, and the stock will be numbering more than 250 million. China preserves its world lead with a 57% share of the EV market by 2030, Europe comes after with 26%, and Japan with 21%. With the expected size of the global EV market, the development of battery manufacturing capacity will hugely be driven by electrification in the vehicles market. Consequently, this strongly supports the increasing consensus that the electrification of cars will be a crucial driver in cutting unit costs of automotive battery packs (Till Bunsen et al. 2019) (WEC 2011).

Charging placement infrastructures

The placement of charging stations in optimal locations at a local level leads to maximized usage, avoiding traffic and parking issues, and it minimizes stress on the power grid. The main factors of charging placement infrastructures for both standard and DC fast charging are population density and the prevalence of multi-unit domiciles. A coordination of the efforts between multiple stakeholders when funding and deploying electric vehicle charging infrastructure is needed to enable private-sector and government partners to create guidelines that will maximize the use of infrastructure (Yi and Bauer 2016). Some of the studies and models addressing this issue in-depth are summarized by Harrison and Thiel, including the considerations used in choosing locations. Besides a geographic focus and the

type of data required, they also include considerations with regard to parking, transit, and the power supply in Bolzano and South Tyrol, Italy (Harrison and Thiel 2017). Wirges, Linder and Kessler take into consideration the commute patterns, transit, and business locations in a dynamic spatial model of the development of charging infrastructure for electric vehicles in the German metropolitan region of Stuttgart (Wirges, Linder, and Kessler 2012). Yi and Bauer focuse on energy consumption, cost, and parking in Chicago and South Bend, United States (Yi and Bauer 2016). Their considerations include traffic impacts and vehicle range in Singapore, as well.

Conclusion and recommendations

The authors have given an overview of the charging infrastructure technologies, connectors, cables and charging speed classifications which are commonly used in the electric vehicles sector, and included a brief overview of the global EV market according to 2030 polices and plans. Regarding the research topic, the authors have some recommendations and ideas to increase the use of electric vehicles, which are the following: Better financial incentives, more abundant charging, test drive events, better media coverage, electric car rentals, electric vehicles access to HOV lanes, bus lanes, and toll roads (for free), electric car-sharing, and using electric buses. The establishment of charging stations based on population density, free parking at markets, schools, universities, medical complexes, airports and factories, and high ways with proper distance calculation between the stations are also paramount to achieving the above objective.

References

Atmaja, Tinton Dwi, and Amin. 2015. “Energy Storage System Using Battery and Ultracapacitor on Mobile Charging Station for Electric Vehicle.” *Energy Procedia*. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.03.274.

DERİCİOĞLU, ÇAĞLA, EMRAK YİRİK, ERDEM ÜNAL, MEHMET UĞRAŞ CUMA, BURAK ONUR, and MEHMET TÜMAY. 2018. “A Review of Charging Technologies for Commercial Electric Vehicles.” *International Journal of Advances on Automotive and Technology* 2 (1): 61–70. https://doi.org/10.15659/ijaat.18.01.892.

Dewalska-opitek, Anna. 2019. *Development of Transport by Telematics*. Vol. 1049. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27547-1.

Hall, Dale, Hongyang Cui, and Nic Lutsey. 2017. “Electric Vehicle Capitals of the World : What Markets Are Leading the Transition to Electric ?” no. November.

Hall, Dale, and Nic Lutsey. 2017. “EMERGING BEST PRACTICES FOR ELECTRIC VEHICLE CHARGING INFRASTRUCTURE,” no. October.

Harrison, Gillian, and Christian Thiel. 2017. “An Exploratory Policy Analysis of Electric Vehicle Sales Competition and Sensitivity to Infrastructure in Europe.” *Technological Forecasting and Social Change* 114: 165–78. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.007.

Hu, Junjie, Hugo Morais, Tiago Sousa, and Morten Lind. 2016. “Electric Vehicle Fleet Management in Smart Grids: A Review of Services, Optimization, and Control Aspects.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 56: 1207–26. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.014.

Kurniawan, Bayu, and Diah Wulandari. 2013. “Rancang Bangun Sistem Suspensi Double Wishbone Pada Mobil Listrik Garnesa.” *Jurnal Rekayasa Mesin* 1 (01): 50–53.

Martínez-Lao, Juan, Francisco G. Montoya, Maria G. Montoya, and Francisco Manzano-Agugliaro. 2017. “Electric Vehicles in Spain: An Overview of Charging Systems.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 77 (November 2015): 970–83. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.239.

Nishimwe, Auteur, and Antoinette Marie Reine. 2017. “Travail de Fin d ’ Études : “ Potential Use of Electric Vehicle in Wallonia “.”

Serradilla, Javier, Josey Wardle, Phil Blythe, and Jane Gibbon. 2017. “An Evidence-Based Approach for Investment in Rapid-Charging Infrastructure.” *Energy Policy* 106 (September 2016): 514–24. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.007.

Standard, Automotive Industry. 2002. “Electric Vehicle Conductive Charging System AC Electric Vehicle Charging Station.” *IEC Standard 6185-22* 138 (January).

Sull, Donald, and Cate Reavis. 2019. “Tesla ’ s Entry into the U . S . Auto Industry” 6 (March 2016): 1–27.

Tie, Siang Fui, and Chee Wei Tan. 2013. “A Review of Energy Sources and Energy Management System in Electric Vehicles.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 20: 82–102. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.11.077.

Till Bunsen, Pierpaolo Cazzola, Léa D’Amore, Marine Gorner, Sacha Scheffer, Renske Schuitmaker, Hugo Signollet, Jacopo Tattini, and Jacob Teter. Leonardo Paoli. 2019. “Global EV Outlook 2019 to Electric Mobility.” *OECD Iea.Org*, 232. www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/.

WEC. 2011. *Global Transport Scenarios 2050*. *World Energy Council*. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.05.049.

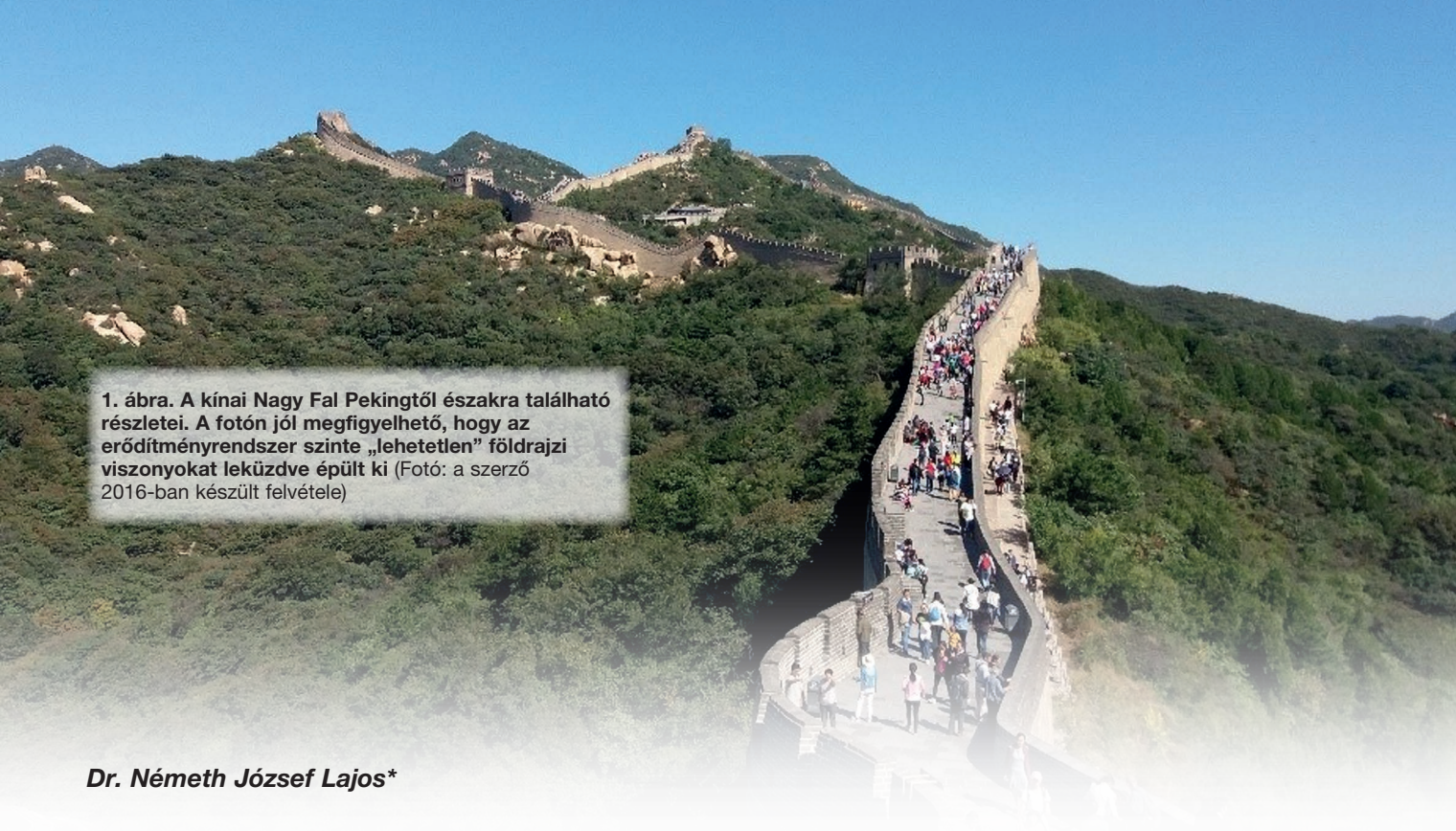
Wirges, Johannes, Susanne Linder, and Alois Kessler. 2012. “Modelling the Development of a Regional Charging Infrastructure for Electric Vehicles in Time and Space.” *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 12 (4): 391–416. https://doi.org/10.18757/ejtir.2012.12.4.2976.

Yi, Zonggen, and Peter H. Bauer. 2016. “Optimization Models for Placement of an Energy-Aware Electric Vehicle Charging Infrastructure.” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 91: 227–44. https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.04.013.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)

A *Haditechnika* megvásárolható:

Líra Könyváruház, Récsei Center 1146 Bp., Istvánmezei út 6., (telefon: 411-1543);
Stúdió könyvesbolt 1138 Bp., Népfürdő u. 15/D, (telefon/fax: 359-1964, 359-6461);
HM Zrínyi Nonprofit Kft. Ügyfélszolgálat (Budapest II., Fillér u. 14., 1087 Budapest Kerepesi út 29/b.
Nyitva tartás: H.–P. 9–15 óra www.topomap.hu).



1. ábra. A kínai Nagy Fal Pekingtől északra található részletei. A fotón jól megfigyelhető, hogy az erődítményrendszer szinte „lehetetlen” földrajzi viszonyokat leküzdve épült ki (Fotó: a szerző 2016-ban készült felvétele)

*Dr. Németh József Lajos**

A stratégiai kommunikáció (hadi)technikai vonatkozásai I. rész

Bevezetés[1]

E tanulmány szerzője az e témában már korábban megjelent publikációiban is rámutatott arra a tényre, hogy az elmúlt években számos kísérlet történt a stratégiai kommunikáció definiálására. Ezek tartalmát illetően azonban kevés egyetértés mutatkozik a szakértők között; *pontosabban abban értenek egyet, hogy miben nem értenek egyet az egyes tartalmi kérdéseket illetően.*[2] Ugyanakkor fontos kiindulópont, hogy jelen cikk tárgya az üzleti életből eredeztethető stratégiai kommunikáció, amelynek – mint komplex elgondolásnak és eljárási rendszernek – megjelenése a biztonságpolitikában (így a hadtudományokban is) a 2001. szeptember 11-i terrortámadásokat követően vált markánssá oly módon, hogy annak jelentőségét mind az Észak-atlanti Szerződés Szervezete (North Atlantic Treaty Organization – NATO), mind pedig az Európai Unió (European Union – EU) felismerte és hangsúlyozza mind szervezeti, mind eljárási értelemben.[3] A téma szomorú, de fontos időszerűségét adják ugyanakkor a hidegháború vége (1989–1991) óta lezajlott ún. „kis háborúk” tapasztalatai (Afganisztán, Irak, Grúzia, Kelet-Ukrajna), valamint a nemzetközi terrorizmus elleni küzdelemben – különösen 2001. szeptember 11-e óta megjelent – hadviselési módok és formák, amelyekben kiemelt szerephez jutottak a szembenálló felek célkitűzéseinek erősítésére és/vagy gyengítésére törekvő kommunikációs stratégiák. A 2001. szeptember 11-i, az Amerikai Egyesült Államokban történt össze-

ÖSSZEFOGLALÁS: A 2001-ben történt terrortámadások óta egyre többet használják a „stratégiai kommunikáció” kifejezést politikai és katonai vezetők egyaránt. Ennek eredményeként napjainkban sok definíció használatos e kifejezés leírására, de még mindig jelentős kihívásokkal nézünk szembe, ha azt mélységében kívánjuk megérteni. Az eddig elvégzett kutatások alapján a szerző a stratégiai kommunikáció könnyebb megértését annak haditechnikai és műszaki vonatkozásai alapján is célravezetőnek látja. A szerző a lehetséges kapcsolódási pontok és vonatkozó példák rövid, lényegre törő bemutatása alapján arra következtetésre jut, hogy a témakör tartalmi összetevőinek legfontosabb szereplői az állam és a haderő.

KULCSSZAVAK: stratégiai kommunikáció, fogalmi megközelítés, haditechnika, fontos események

ABSTRACT: After the 9/11 terror attacks the term „ strategic communication” became widely used by political and military leaders as well. As a result, for today there are many definitions in usage to describe it, however we are still facing lots of challenges if we would deeply understand the real meaning of this term. Based on the scientific research carried out so far, the author considers a better understanding of strategic communication to be expedient also on the basis of its military technical aspects. Based on a brief, concise presentation of possible connection points and relevant examples, the author concludes that the most important actors in the content components of the topic are the state and the military.

KEY WORDS: strategic communication, definition, military technology, conceptual approaches, research, important events

* Egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Elektronikai Hadviselés Tanszék.
ORCID: 0000-0003-2819-7362

hangolt terrortámadások könyörtelensége nemcsak a felderítés és hírszerzés egyes területein meglévő hiányosságokra mutatott rá, hanem arra is, hogy a korábbi időszakban alkalmazott kommunikációs-befolyásolási eljárások és technológiák már nem, vagy alig működtek.[4] Érdekes és fontos további adalék az is, hogy az amerikai kormányzati – ezen belül pedig legfőképp a katonai és nemzetbiztonsági erőfeszítésekben – stratégiai kommunikáció 2002-ben a Pentagonban jelent meg olyan gyűjtőfogalomként, aminek lényege a kulcshallgatóság(ok) (célcsoportok) informálására és befolyásolására irányul, de ezen kívül volt egy praktikus ok is, nevezetesen, hogy ennek keretében az összes olyan szakembert, aki valamilyen módon érintett volt/lehetett a 2001-es terrortámadásokat követő különböző kommunikációs erőfeszítésekben, további közös törekvésekre sarkallják.[5]

Korábbi definiálási kísérletek

Carl Botan szerint, aki a stratégiai kommunikáció és az etika összefüggéseit vizsgálta egy 1997-ben megjelent tanulmányában, a következőket állapította meg: *„A stratégiai kommunikáció egyre gyakrabban használt szakkifejezés, amit gyakran a tervezett kommunikációs kampányok esetében használnak. Jól lehet modelljei változatosak, attól függően, hogy üzleti vagy azon kívüli használatáról van szó, mégis a lényege abban keresendő, hogyan határozható meg egy probléma vagy téma, az érintett közönség és a mérhető célok és célkitűzések”*.[6]

James P. Farwell a „Meggyőzés és hatalom” című könyvében a stratégiai kommunikáció „szavak, akciók (tettek, cselekedetek), képek vagy szimbólumok használata a célközönség hozzáállásának és véleményének befolyásolására, viselkedésük alakítására az (adott) érdekek vagy politikák előmozdítása vagy a célok elérése érdekében”.[7]

A társadalmi kommunikáció egyes színtereit elemezve Szak Andrea is kimutat számos kapcsolódási pontot a stratégiai kommunikáció témájában korábban már megjelent tanulmányaiban.[8] [9]

A 2007-ben útjára indított és azóta is rendszeresen megjelenő „Stratégiai kommunikáció nemzetközi folyóirata” (The International Journal of Strategic Communication) azt tűzte ki célul, hogy „az elmúlt 30 évben a kommunikáció területén megjelent különböző tudományterületi megközelítéseket egy koherens tudáskészletbe terelje a témában megjelenő publikációk és az általuk generált viták révén.[10] A periodika kiadója és szerkesztői inter- és multidiszciplináris megközelítésből indultak ki. A szerző eddigi szakirodalmi kutatásai alapján kijelenthető, hogy a stratégiai kommunikáció meghatározására az előbbiekben említett periodikában található kísérlet tekinthető az első fontos kiindulási pontnak, amely szerint a stratégiai kommunikáció úgy definiálható, „mint a kommunikáció célzott felhasználása egy (adott) szervezet által küldetésének teljesítése érdekében”.[11] A publikáció szerzői ugyanakkor azt is hangsúlyozzák, hogy a stratégiai kommunikáció „természete”, ha úgy tetszik, tartalma számos más, döntően a vezetői (menedzseri) feladatokhoz kapcsolható tevékenységgel összefüggésben értelmezhető, úgymint:

- a vezetői kommunikáció;
- a marketing kommunikáció;
- a közkapcsolatok vagy közönségkapcsolatok (public relations);
- a technikai (technológiai vagy műszaki) kommunikáció;
- a politikai kommunikáció;
- információs/társadalmi marketing kampányok (erőfeszítések/programok).[12]

Az Anthony Dudo és LeeAnn Kahlor szerkesztésében 2017-ben megjelent tanulmánykötetben a stratégiai kommunikációt olyan „kommunikációként definiálják, ami egy (el)várt eredmény által vezérelt kommunikáció”.[13]

A stratégiai kommunikáció eredete és „univerzuma”

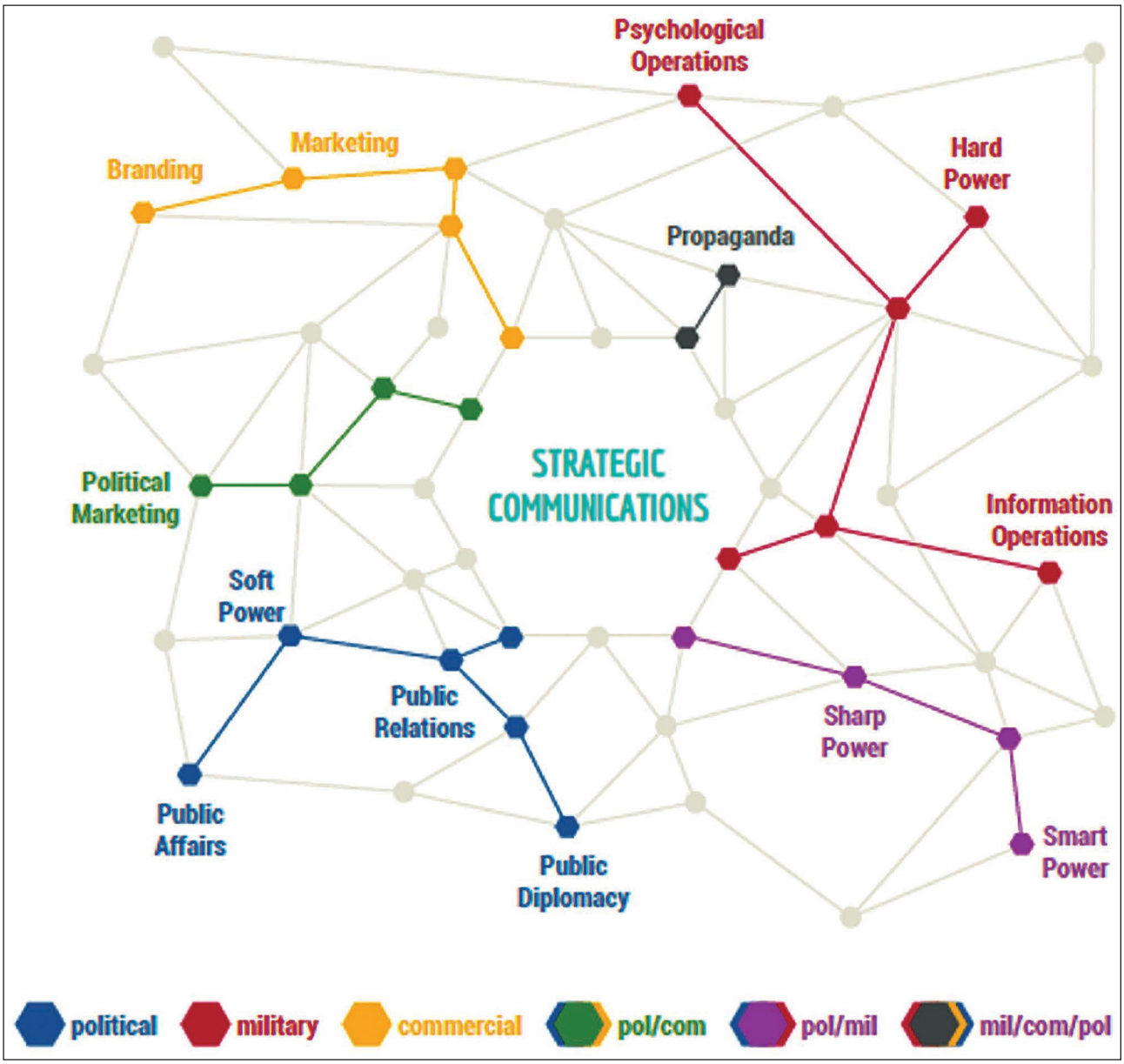
Ahogy azt már korábban említettük, bár az elmúlt években számos kísérlet történt a stratégiai kommunikáció definiálására, azonban ezek tartalmát illetően kevés egyetértés mutatkozik *a szakértők* között; pontosabban *abban értenek egyet, hogy miben nem értenek egyet* az egyes tartalmi kérdéseket illetően. A fogalomkör szövevényes kialakulását és összetettségét jól példázza a *2. ábra.*

Az ábrán jól látható, hogy a stratégiai kommunikációt 2015-ben legalább öt fontos területről is eredeztették: ide érthető az *üzleti élet* csakúgy, mint az *akadémiai* (kutatási) *szféra*, továbbá a *kormányzati terület* és a *nem-kormányzati szervezetek* is (NGO – non-governmental organization), de a *média* világát sem szabad kifelejtenünk a kifejezés eredetét kutatva. Az elmúlt években a kifejezés „divatossá”, azaz felkapottá vált, amelyben nagy szerepet játszhatott, hogy a felsorolt területek és azok szereplői igyekeztek azt saját tartalommal megtölteni, ha úgy tetszik, olyan megközelítést alakítottak ki és alkalmaztak, ami a legmegfelelőbbnek bizonyult számukra. E publikáció alkotásakor a már korábban említett NATO Stratégiai Kommunikáció Kiválósági Központ (NATO Strategic Communications Centre of Excellence) tudományos kiadványai által ismertetett kiindulási pontok alapján már a stratégiai kommunikáció „univerzumáról” is beszélhetünk (lásd: *3. ábra*)!

A 3. ábrán jól látható, hogy a a politikai és a katonai területek találkozását említhetjük oly módon, hogy azokban megjelennek olyan speciálisnak mondható szakterületek, mint a politikai marketing, a propaganda, a pszichológiai (lélektani) hadviselés/műveletek, vagy

2. ábra. A stratégiai kommunikáció eredet-vizualizációja (2015)[14]





3. ábra. A stratégiai kommunikáció „univerzuma” 2019-ben[15]

– *Branding* – márkaépítés (üzleti szféra, de politikai területen is használatos kifejezés);
– *Marketing* – értékesítés (üzleti szféra, de politikai területen is használatos kifejezés);
– *Psychological operations/PSYOPS/* – pszichológiai műveletek (katonai területen);
– *Propaganda* – propaganda (meggyőzés és befolyásolás politikai vagy katonai területen);
– *Hard power* – a hatalomgyakorlás kemény eszközeire utal a nemzetközi erőtérben (mint pl. a katonai erő);
– *Political marketing* – a politikai üzenetek és érdekek „értékesítése” (üzleti életből átvett fogalomkör);
– *Strategic communications* – stratégiai kommunikációk (az egyes vagy többes számú megközelítés az adott megközelítési területtől függ);
– *Information operations* – információs műveletek (főként katonai területen, de előfordul politikai értelmezésben is);
– *Soft power* – a hatalomgyakorlás „puha” eszközeire utal a nemzetközi erőtérben (mint pl. segítségnyújtás vagy különböző csereprogramok);
– *Public affairs* – közügyek (politikai és katonai területen is használatos kifejezés);
– *Public relations /PR/* – köz- vagy közönségkapcsolatok (üzleti szféra, de politikai területen is használatos kifejezés);
– *Public diplomacy* – nyilvános diplomácia (politikai területen, de főként a nemzetközi kapcsolatokban használatos kifejezés);
– *Sharp power* – döntően autoriter rezsimek által használt diplomáciai eszközök, amelyek egy célország politikai irányultságának befolyásolására szolgálnak (katonai, üzleti, politikai életben használatos kifejezés);
– *Smart power* – a hatalomgyakorlás „puha” és „kemény” eszközeinek kombinált használatára utal a nemzetközi erőtérben (mint pl. segítségnyújtás vagy különböző csereprogramok vagy a nyers katonai erő).

akár a nemzetközi erőtérben történő hatalomgyakorlás puha vagy kemény eszközei.

A vonatkozó szakirodalom tüzetes áttanulmányozása után és a különböző meghatározási kísérleteket összevetve még érdemes kiemelni Peter O'Malley üzleti szempontú megközelítése: a stratégiai kommunikáció *„olyan vállalati és intézményi kommunikációs elemeket és/vagy eszközöket használ, amelyek a »cél- vagy kulcshallgatóság« körében kedvező véleményt alakít(hat)nak ki a vállalati és intézményi célkitűzések lehető leghatékonyabb elérése*

érdekében”.[16] Christopher Paul a „Strategic communications: origins, concepts and current debates” című könyvében arra hívja fel a figyelmet, hogy olyan fogalmi megközelítésre kell törekedni, amely „működik”. Szerinte a kifejezés olyan *„koordinált akciók (tettek), üzenetek, ábrázolások vagy jelzések más formáit jelentik, amelyek arra irányulnak, hogy informálják, befolyásolják, vagy meggyőzzék a kiválasztott (meghatározott) hallgatóságot a nemzeti célkitűzések támogatása érdekében”*.[17] A Routledge brit akadémiai könyvkiadó által 2015-ben először megjelentetett „Stratégiai Kommunikáció kézikönyve” bevezetőjében az áll, hogy a kiadó a bemutatott tanulmányokat a téma multi- és interdiszciplináris megközelítése alapján adja közre.[18] Ugyancsak 2015-ben jelent meg Stefan Kassay „Vállalat és vállalkozás” című könyvsorozatának harmadik kötete, ami a „stratégiai kommunikáció” alcímet viseli. Kassay a társadalmi fejlődés, a piac és a kommunikáció változásának kontextusait vizsgálja vaskos és rendkívül informatív művében. Kifejti, hogy *„a technológia robbanásszerű fejlődése és széles körben való elterjedése a vállalati kommunikáció irányításának átalakítását követelik. Ma már tarthatatlanok a marketing szerepéről vallott hagyományos nézetek. A főszerepet a stratégiai kommunikáció kapja a marketing csak ennek részeként működik”*.[19]

A szerző által eddig elvégzett irodalomkutatás és feltárt értelmezési kísérletek alapján a témakör holisztikus, azaz rendszerszemléletű megközelítése tekinthető indokoltnak, ideértve más multi- és interdiszciplináris tudományterületek bevonását a tudományos vizsgálódásba. Ennek alapján a Kassay szerint *a stratégiai kommunikáció alatt a tudatos információközlés olyan formáit, továbbá módjait és eszközeit ért(het)jük, amelyek egy adott vagy általunk meghatározott célközönség számunkra kedvező viselkedésformái (magatartásai) elérésére irányulnak és magukon hordozzák a stratégiai gondolkodás legfontosabb jellemzőit.* Ennél a pontnál azonban meg kell említenünk a kanadai filozófus, Herbert Marshall McLuhan[20] (1911–1980) jóval a korát megelőzően 1967-ben tett és a kommunikációelméletre rendkívül nagy hatást gyakorolt híres mondatát, amely szerint *„A médium maga az üzenet” (angolul: „The medium is the message”).* Ez azt jelenti, hogy bizonyos kommunikációs formákban nem maga az üzenet tartalma a fontos, hanem annak a hordozója, más megközelítésben az az eszköz, amin, vagy amivel azt közvetítik.

(Folytatjuk)

Jegyzetek

1 Ez a publikáció az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-4-NKE-30 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság programjának szakmai támogatásával és az MTA Bolyai János kutatói ösztöndíj támogatásával készült.
2 Németh József Lajos: A stratégiai kommunikáció interdiszciplináris megközelítésben” *Hadtudományi Szemle* 12, 1. szám (2019): pp.174–197.
3 Lásd: a 2014-ben, a lettországi Rigában létrehozott NATO Stratégiai Kommunikáció Kiválósági Központot (NATO Strategic Communications Centre of Excellence): https://www.stratcomco-1-october-2014-31-december-2014, Elérés: 2020. április.1.; vagy az Európai Unió Kelet Stratégiai Kommunikáció munkacsoportot (EU East StratCom Task Force): https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-Homepage/2116/questions-and-answers-about-east-stratcom-task-force_en, Elérés: 2020. április 1.
4 Németh József: „2001. szeptember 11. – Egy vizsgálat anatómiája” *Hadtudomány 16,* 3. szám (2006). http://mhtt.eu/hadtudomany/2006/3/2006_3_9.html.
5 Farwell, James P.: *Persuasion and power: The Art of Strategic Communication*, Washington DC: Georgetown University Press, 2012, p. 28.
6 Botan, Carl. „Ethics in Strategic Communication Campaigns: The Case for a New Approach to Public Relations” Journal of Business Communication, 1997/04, p.188., https://www.researchgate.net/publication/247762001_Ethics_in_Strategic_Communication_Campaigns_The_Case_for_a_New_Approach_to_Public_Relations.
7 Farwell, James P.: *Persuasion and power: The Art of Strategic Communication*, Washington DC: Georgetown University Press, 2012, p. 28.
8 Szak Andrea: *Társadalmi kommunikáció*, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2012. 50. p.
9 Szak, Andrea: „Media Influence and Reception Analyses” *Hadtudományi Szemle* 7, 1. sz. (2014): pp. 152-157. https://epa.oszk.hu/02400/02463/00022/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2014_01_152–157.pdf.
10 Holtzhausen, Derina R., és Kirk Hallahan. „Strategic Directions for New Journal”. *International Journal of Strategic Communication* 1, 1. sz. (2007. március 22.): 1–2. https://doi.org/10.1080/15531180701285087.
11 Hallahan, Kirk, Derina Holtzhausen, Betteke van Ruler, Dejan Verčič, és Krishnamurthy Sriramesh: „Defining Strategic Communication”. *International Journal of Strategic Communication* 1, 1. sz. (2007. március 22.): 3–35. https://doi.org/10.1080/15531180701285244.
12 Uo.
13 Dudo, Anthony: *Strategic Communication: New Agendas in Communication*. Routledge, 2016. p.9. https://doi.org/10.4324/9781315644943.
14 Lim, Young Joon: „Theoretizing Strategic Communicationin Parsimony from the U.S. Government Perspective”. *KOME* 3, 1. sz. (2015): p. 2. https://doi.org/10.17646/KOME.2015.11.
15 Hayden, Leonie: „Strategic Communications Universe” In: *Improving NATO Strategic Communications Terminology*, NATO STRATCOMM COE, 2019, Riga, p 21. https://www.stratcomcoe.org/download/file/fid/80810.
16 Lim, Young Joon: „Theoretizing Strategic Communicationin Parsimony from the U.S. Government Perspective”. *KOME* 3, 1. sz. (2015): p. 3. https://doi.org/10.17646/KOME.2015.11.
17 Németh József Lajos. „A (stratégiai) kommunikáció és a háború kapcsolata napjainkban” *Hadtudomány* 23, 1-2.sz (2013): p.134.; http://www.mhtt.eu/hadtudomany/2013/1_2/HT_2013_1-2_Nemeth_Jozsef.pdf.
18 Holtzhausen, Derina*: The Routledge Handbook of Strategic Communication*; Routledge, New York és London, 2015, p.20. https://doi.org/10.4324/9780203094440.
19 Kassay, Stefan: *Vállalat és vállalkozás III., Stratégiai kommunikáció*, Budapest: Gondolat Kiadó, 2015 p.10.
20 McLuhan említésekor meg kell jegyeznünk a hasonlóan fontos olyan további megközelítéseit, mint „a globális falu”, amelynek a lényege az, hogy az elektronikus kommunikációs technológiák fejlődésével a világ oly mértékben vált és válhat összekötötté vagy „picivé”, mint egy falu, amelyben az emberek gyorsan kommunikálnak és minden eseményről szinte azonnal értesülnek. Jelen tanulmány szerzője szerint az internet létrejöttével és működtetésével ez a vízió megvalósultnak tekinthető. Az említett kanadai gondolkodóhoz köthető az ún. „Gutenberg-galaxis” kifejezés is, amely alatt a XV. században a könyvnyomtatás elterjedésével az ismeretközlés jelentős kultúrtörténeti változásait érthetjük.

(Fotók a szerző gyűjteményéből)

*Dr. Gávay György**

Napjainkban alkalmazott kerekes harcjárművek és fejlesztésük az elmúlt évtizedekben IV. rész

Az amerikai és kanadai fejlesztésű kerekes harcjárművek

A cikksorozat negyedik részében a szerző az amerikai és a kanadai fejlesztésű kerekes harcjárműveket, illetve azok fejlesztését és műszaki adatait mutatja be. A Piranha harcjárművek svájci eredetűek, de az Egyesült Államok és Kanada is gyártotta, fejlesztette azokat a saját igényeik szerint.

Az LAV 150 – Cadillac Gage – M1117 Textron típusú harcjárművek

A Cadillac Gage[21] vállalat 1962-ben fejlesztette ki az V 100 Commando típust, amelynek prototípusa 1963-ban készült el, és az amerikai haderő után széles körben alkalmazta a vietnámi háborúban. A V 100 utódtípusa az 1984-től gyártott LAV 150 (Light Armoured Vehicle), azaz könnyen páncélozott, vagy könnyű páncélozott jármű volt, amelyet az első öbölháborúban alkalmaztak Irakban és Kuvaitban [1]. Az LAV 150 S változattal együtt 2005-ig mintegy 3000 járművet gyártottak.

A jármű védelmi képessége gránátrepesz és 7,62 mm űrméretű gyalogság elleni lőszer lövedéke ellen volt elegendő.

A mozgékonyságot befolyásoló tulajdonságokat tekintve lényeges változás volt, hogy a jármű hátsó terében elhelyezett 147 kW (197 LE) teljesítményű Chrysler 361 típusú V–8 benzinmotort és a manuális sebességváltót 149 kW (200 LE) teljesítményű Cummins V–8 dízelmotorra és Allison gyártmányú automatikus sebességváltóműre cserélték. Az erőátvitel más részeit nem érintette az átalakítás.

Az LAV 150 alapjaira, de a VAB harcjármű tulajdonságait figyelembe véve megtervezett M1117 harcjárművet 1998-ban kezdték el gyártani. Az első 94 db járművet 1999–2000-ig szállította a Textron Marine & Land Systems az Egyesült Államok katonai rendészetének, ahol a HMMWV típust váltotta. [2, 8. o.] Ez a jármű az LAV 150 Cadillac Gage Commando típus jelentősen továbbfejlesztett utódtípusa. A második iraki háború eszközigényei miatt mintegy 1700 db M1117 Guardian ASV (Armored Security Vehicle), azaz páncélozott biztosító jármű került az USA fegyveres erejének állományába [3, 4].

Az M1117 Guardian ASV nem úszóképes, készült belőle APC, SKJ, parancsnoki, felderítő, fegyverhordozó, és javító jármű is. Az M1117 harcjármű úszóképes változata az M1117 AAV (Amphibious Assault Vehicle), azaz kétéltű támadó jármű.

Az M1117 körkörösen hegesztett homogén acélszerkezetű, ballisztikai, és akna elleni védettségét IBD MEXAS rendszer adja. Védelmet nyújt:
- 7,62 mm űrméretű AP lőszer lövedéke ellen körkörösen;
- frontálisan a 12,7 mm űrméretű AP lőszer lövedéke ellen 250 m lőtávolságról;
- 155 mm űrméretű gránát robbanása és repeszei ellen 360°-ban 15 m távolságból;
- a jármű alatt elműködő 5,44 kg TNT töltettel szerelt akna ellen.

17. ábra. Egy amerikai M1117 ASV Irakban (bal oldali kép) és egy kanadai TAPV harcjármű [4] [5]



* Százados PhD, NKE Hadtudományi és Honvédtiszképző Kar, Haditechnikai Tanszék, adjunktus. ORCID: 0000-0003-0632-5650

8. táblázat. Az M1117 harcjárművek technikai adatai*

	M1117 Guardian	Textron TAPV
tervezés kezdete	–	2012
gyártás éve	1998	2016
alap páncélzat anyaga	hengerelt homogén acélpáncél	
alap páncélzat vastagsága (mm)	nincs fellelhető adat	
minimális ballisztikai védelem (mm)[22]	7,62	12,7
kiegészítő védőelemekkel elérhető ballisztikai védelem (mm)[23]	MEXAS 12,7	MEXAS 12,7
frontális ballisztikai védelem (mm)	12,7	12,7
akna elleni védettség (–/+/típus)	MEXAS 5,44 kg	10 kg
IED elleni védettség (–/+/típus)	MEXAS	MEXAS
repeszháló (–/+/típus)	–	+
RPG elleni védelem (–/+/típus)	–	–
vizuális álcázás/füstgránát (db)	4	6
nem látható fénytartomány (–/+)	–	–
búvónyílások száma (db)	4	4
hátsó deszantajtó (–/+)	–	–
különálló függesztett ülések (–/+)	–	+
ABV (–/+)	+	+
hosszúság (m)	6,81	8,0
szélesség (m)	2,56	2,6
magasság (m)	2,46	2,8
kezelőszemélyzet (fő)	3	3
deszant (fő)	8	8
belső tér (m^3)	9	10
terhelhetőség (t)	1,6	4
motorteljesítmény (kW)	191	268
maximális sebesség (km/h)	100	106
üres tömeg (t)	11,84	13
harci tömeg (t)	13,408	17
kapaszkodóképesség (%)	60	60
oldalstabilitás (%)	30	30
mellső terepszög °	40	45
hátsó terepszög °	40	45
kerékképlet	4×4	4×4
árokáthidaló képesség (m)	0,6	0,6
lépcsőmászó képesség (m)	0,6	0,6
hasmagasság (m)	0,46	0,55
fordulókör-sugár (m)	8,36	9
hatótávolság műúton (km)	700	644
sebességváltó kapcsolási elve (m/a)**	a	a
fokozatok száma	7+1	7+1
osztómű	+	+
zárható differenciálművek	+	+
felfüggesztés típusa (m/f) ***	f	f
kerékméret	14–20	14–20
defektmentes abroncs (–/+)	+	+
változtatható abroncsnyomás (–/+)	+	+
ABS (–/+)	–	+
fékszerkezetek (t/d)****	d	t
úszóképes/gázlómélység (m)	1,5	1,5
fő fegyverzet űrmérete (mm)	12,7	25
lehetséges fegyverzetek űrmérete (mm)	7,62; 12,7; 105	7,62; 12,7; 25
másodlagos fegyverzet	–	7,62
stabilizált fegyver (–/+)	–	+
távirányított fegyver (–/+)	–	+
kiegészítő tűzerő (–/típus)	–	+

*A [3], [7] alapján a szerző által készített táblázat.
** m: manuális/a: automata; *** m: merev tengelyes, f: független; **** t: tárcsafék, d: dobfék.



19. ábra. Csavarkötéssel felszerelt kiegészítő ballisztikai védőelemek egy Stryker járművön[24] (Fotó: a szerző saját felvétele)

Volt rá példa, hogy egy IED-támadás során mind a négy abroncs defektet kapott, de az eszköz 40–50 km megtétele után visszatért a bázisra, illetve RPG-találatot is védett a döntött páncél. A gránát elműködött, de áthatolás nem történt [3]. Az eszköz rendelkezik ABV-védelemmel, és az állomány ki- és bejutását az oldalt, illetve a tetőn elhelyezett búvónyílások teszik lehetővé.

Az eszköz szállítási kapacitását tekintve a kezelőszemélyzet 2-3 fő, míg a deszant létszáma 7-10 fő.

A harcjármű hajtásláncát is fejlesztették, új 191 kW (256 LE) teljesítményű Cummins 6CTA8.3 dízelmotorral látták el, és az abroncsok runflat rendszerűek, amelyek nyomásállítását CTIS (Central Tire Inflation System), azaz központi abroncsnyomás-állító rendszer teszi lehetővé.

A harcjárműre többféle fegyverrel szerelhető torony illeszthető. A fegyverzet lehet 7,62 vagy 12,7 mm űrméretű géppuska, 40 mm űrméretű automata gránátvető is.

Az M1117 ASV hosszabb, jobban védett utódtípusa a Textron TAPV (Tactical Armored Patrol Vehicle). 2012-től kezdték a fejlesztést az aszimmetrikus harc tapasztalatai alapján. Kanada 2012-ben 500 db M1117 harcjárművet rendelt az RG–31 járművek leváltására, 2014-re tervezett átadással. Az eszközöket csak jelentős csúszással, 2016–18 között szállította az amerikai Textron gyár [5].

A TAPV harcjárművet úgy tervezték, hogy az állományt megvédje akna és IED ellen. Fejlesztésük előtt e két eszköz volt a kanadai katonák halálának fő okozója Afganisztánban. A védettség jellemzői:

- körkörösen 12,7 mm űrméretű AP lövedékek lövedéke elleni védelem;
- energiaelvezető V-alakú törzs kialakítás, amelyet kompozit védőelem borít;
- emelt hasmagasság;
- 10 kg akna ellen védett;
- a járműben különálló, akna ellen védett ülések vannak.

Az eredmény az MRAP járművekkel egyenlő védelem. A gyártó szerint a TAPV 20%-kal jobban védett, mint az elődje M1117.

A mozgékonyságot érintő tulajdonságokban két fontos változás volt:

- a Cummins QSL dízelmotor teljesítménye: 268 kW (359 LE);
- és a független felfüggesztésű futómű.

A jármű alkalmazási területét jelentősen kibővítették, ennek megfelelően több fegyvertípussal is szerelték. Lehetséges fegyverzet és űrméretek:

- 7,62 mm – 12,7 mm űrméretű géppuska;
- 2 db 12,7 mm űrméretű géppuska;
- 40 mm űrméretű gránátvető, ember nélküli torony;
- távirányítású fegyver, vagy kívülre szerelt állvány;
- távirányított, 25 mm űrméretű gépágyú, párhuzamosított 7,62 mm űrméretű géppuska;
- de akár 105 mm űrméretű löveg is lehet [6, 940. o.].

Az LAV harcjárművek napjainkban is eredményes alkalmazását folyamatos fejlesztésük tette lehetővé. A típuscsaládra nem jellemző semmilyen különleges védelmi képesség, így a megnövekedett védelmi igényekre minden fejlesztés csak válaszlépés volt.

A Piranha harcjárműcsalád alapjaira épített eszközök

Az első Piranha I harcjárművet az 1970-es években fejlesztették ki 4×4 és 6×6-os hajtásképletű változatban. [8, 30. o., 9, 501–502. o.] A 6×6-os változatból, 1977-ben elsőként Kanada rendelt meg 350 db-ot. Ekkor került bevezetésre a LAV (Light Armored Vehicle) – azaz könnyű, vagy enyhén páncélozott – jármű elnevezés. Ezeknél a járműveknél, a nagy mozgékonyság, a gyalogság ellen jól alkalmazható fegyverek és a tömegpusztító fegyverek elleni védelem volt a legfontosabb tulajdonság. A jármű konstrukciójának alapjait napjainkig meghagyták, a vezető bal oldalon elöl ül, mögötte a kezelőszemélyzet másik tagja, vagy a parancsnok foglal helyet. A járműben elöl, a menetirány szerinti jobb oldalon a motor és a váltó került beépítésre. A deszanttér jól variálható, kialakítástól függően a szállított személyek egymásnak háttal középen, vagy egymással szemben, a jármű szélén foglalnak helyet. [8, 30. o.]

A jármű gyorsan sikeressé vált, a 8×8-as hajtásképletű változatból, licenc alapján Kanada 1988 közepéig még mintegy 760 db-ot gyártott le. Később még 203 db eszközt rendelt a kanadai hadsereg, amelyek Bison, illetve Coyote néven 1997-ig kerültek bevezetésre, és ma is rendszerben vannak. A Bison járműveket a megemelt tetőről lehet felismerni. A 8×8-as hajtásképletű eszközök alkalmazhatóságára jó példa, hogy a későbbiekben Kanada 758 db LAV-t épített az USA tengerészgyalogsága számára. [11, 441–443. o.]

Az alkalmazási területek függvényében opcionális volt a klímaberendezés a járművekben, Az ausztrál hadsereg által alkalmazott LAV-járművek mindegyikét felszerelték klímaberendezéssel. [9, 389. o.]

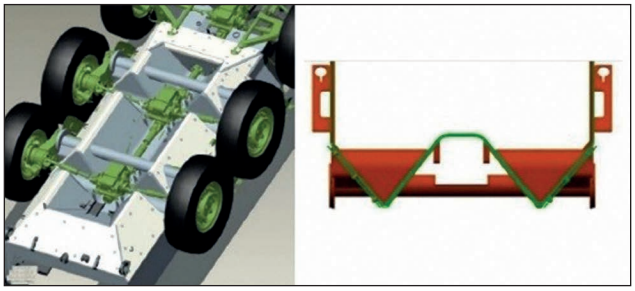
A járművek alap páncélzata hegesztett acél. ASLAV 25 harcjárműbe ideiglenesen az M113-asokba való repeszhálót szerelték be, ezt váltotta a First Canadian Armatec Kevlar repeszháló, amelyet már erre a típusra szabtak. [12, 600. o.]

18. ábra. A kanadai Bison (*a*) és az ausztrál ASLAV harcjármű (*b*) [10]





20. ábra. Kiegészítő ballisztikai védőelemekkel felszerelt Stryker ICV DVH jármű [16]



21. ábra. A Stryker DVH kialakítása [3]



22. ábra. A Stryker haspáncélja és futóműve DVH nélkül
(Fotó: a szerző saját felvétele)

A Stryker jármű családot az IAV-program keretében (lásd a cikksorozat első része: Az Amerikai Egyesült Államokban az IAV – Interim Armored Vehicle, azaz átmeneti páncélozott jármű program – HT 2019/6, 30. o.) az M113 lánctalpas páncélozott csapatszállító eszköz leváltásának céljából, illetve egy új harcrendi elem az SBCT (The Stryker Brigade Combat Team – szó szerint: Stryker dandár harccsoport) felállításának alapjaként állította rendszerbe az amerikai hadsereg.

Az eredeti páncél vastagsága fél coll, azaz 12,7 mm vagy 14,5 mm [13, 285. o.], így a jármű alap ballisztikai védelme nem képes kivédeni a 12,7 mm, ill. 14,5 mm űrméretű AP lövedékeket, [14] ezért kiegészítő védőelemekre volt szükség. Az IBD által fejlesztett kerámia kiegészítő védelem sikerrel zárta a tesztet, amely során 20 db 14,5 mm űrméretű AP lövedék ellen nyújtott sikeresen védelmet [15]. A kiegészítő készlettel felszerelt a Stryker járművek tömege nem lépte túl az IAV-projektben meghatározott 38 000 fontot (17 t), amely abban az időben a C–130-as szállító repülőgépek terhelhetőségnek felső határa volt.

A ballisztikai védelem mellett az IED-elleni védelem is fontossá vált. Egy fegyveres beavatkozás áldozatainak valós adatait ritkán lehet fellelni, de a védelmi igények alátámasztása érdekében szükséges legalább példákat említeni. A Stryker járművekkel kapcsolatos veszteségi adatok jelentősek voltak, és ez további fejlesztést generált. [8, 35–36. o.]

Az akna elleni védelmet az eredeti elképzelések szerint egy gyorsan felszerelhető készlettel már a 2000-es évek előtt is megoldották, de erről nincsenek részletes információk [17, 661–664. o.] és nem jelenthetett megoldást, hiszen a DVH csak a 2000-es évek végén jelent meg.

A JWF Defense Systems by General Dynamics Land Systems Canada 805 db Stryker fejlesztését nyerte el 2009-ben [18]. A GDLS szerződése alapján 352 db, majd 450 db DVH (Double V-Hull), azaz kettős V alakú törzzsel szerelnek fel Stryker járműveket. Ezeket követte 2010 júliusában még 300 db eszköz.

Az átalakítás jelentős mértékű volt, a járműtest alsó felének átalakítása más módosításoknak is teret adott.

A Stryker járművek átalakításáról a GDLS által kiadott tájékoztató anyag részletesen beszámol [19]. A DVH-kialakítás elterjedése:

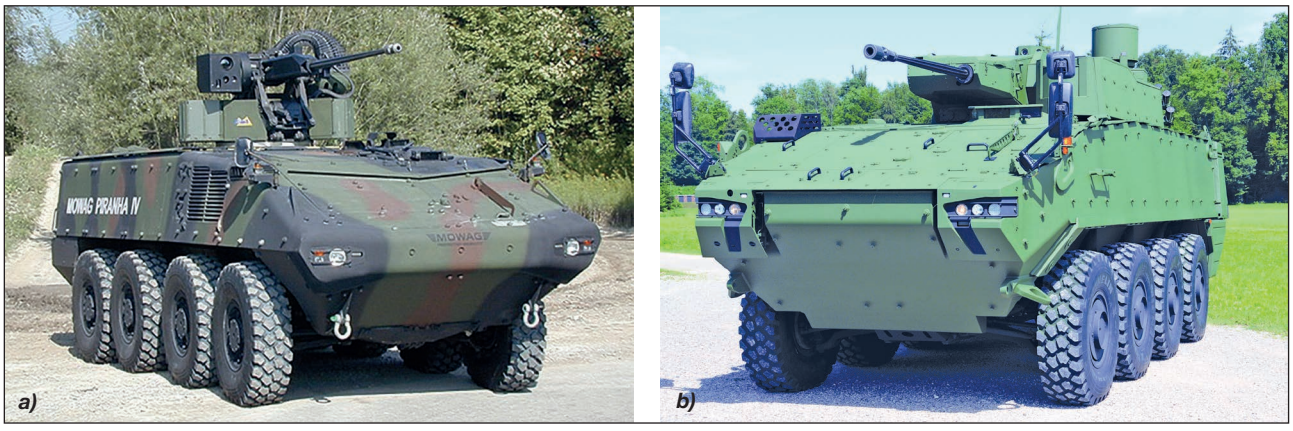
- 2013-ban célul tűzték ki, hogy az Afganisztánban szolgáló LAV III kanadai járművek is megkapják;
- 2014-re mindegyik Stryker verzió DVH-val ellátható, kivéve a 105 mm-es löveggel felszerelt MGS [12, 931. o.];
- 2020-ig mintegy 330 db Stryker A1 (DVH) kerül a 4. SBCT állományába [20].

A DVH-rendszerhez kapcsolódó fejlesztések:

- eszközön belül az aknabiztos üléseket rugalmas felfüggesztéssel szerelték be a járműbe;
- a DVH-hoz fejleszteni kellett a felfüggesztést, az erőátvitelt, nagyobb lett a motor hűtőrendszerének teljesítménye, mivel a Stryker A1 verzió tömege 24,9 t-ra emelkedett [12, 931–932. o.];
- nagyobb kerékméret;
- felszerelték a hátsó kamerát, amelyet eredetileg a Medical (egészségügyi) kivitelhez fejlesztettek.

A Piranha IV típust soha nem állították rendszerbe, [21] de kitűnő alapként szolgált a Piranha V járműhöz, amely 2010-ben gördült le először a gyártósorról. A Piranha V járműtípus rendszeresítése már 2008-ban felmerült a brit

23. ábra. A Piranha járműcsalád negyedik (*a*) és ötödik generációja (*b*) [8]



9. táblázat. A Piranha modellek technikai adatai*

	(AS) LAV (25)	Piranha III Stryker	Stryker DVH	Piranha V
tervezés kezdete	–	2000	–	–
gyártás éve	1977	2002	2009	2010
alappáncélzat anyaga	hengerelt homogén acélpáncél			
alappáncélzat vastagsága (mm)	8-10	10-12,7	10-12,7	nincs adat
minimális ballisztikai védelem (mm)[22]	7,62	12,7	14,5	14,5
kiegészítő védőelemekkel elérhető ballisztikai védelem (mm)[23]	7,62	14,5	14,5	14,5
frontális ballisztikai védelem (mm)	7,62	14,5	14,5	14,5
akna elleni védettség (–/+/típus)	–	–	VV	VV
IED elleni védettség (–/+/típus)	–	–	VV	VV
repeszháló (–/+/típus)	+	–	+	+
RPG elleni védelem (–/+/típus)	–	+	+	+
vizuális álcázás / füstgránát (db)	6	8	6	8
nem látható fénytartomány (–/+)	–	–	–	–
búvónyílások száma (db)	5	6	4	4
hátsó deszant ajtó (–/+)	+	+	+	+
különálló függesztett ülések (–/+)	–	–	+	+
ABV (–/+)	+	+	+	+
hosszúság (m)	6,393	6,985	6,985	8,3
szélesség (m)	2,499	2,717	2,717	2,99
magasság (m)	2,692	2,641	2,641	2,9
kezelőszemélyzet (fő)	2	2	2	2
deszant (fő)	11	9	9	11
belső tér (m^3)	9	10	10	min. 14
terhelhetőség (t)	1	7	7,8	13 + 3
motorteljesítmény (kW)	202	276		430
maximális sebesség (km/h)	100	96,5	105	105
üres tömeg (t)	10,9	13	17,236	17
harci tömeg (t)	12,9	22	24,947	30 (33)
mászóképesség (%)	60	60	60	60
oldalstabilitás (%)	30	30	30	40
mellső terepszög (°)	45	42	42	
hátsó terepszög (°)	45	37	37	
kerékképlet	8×8	8×8	8×8	8×8
árokáthidaló képesség (m)	2,057	1,981	1,981	2
lépcsőmászó képesség (m)	0,5	0,584	0,584	0,75
hasmagasság (m)	0,5	0,595	0,595	0.5
fordulókör-sugár (m)	9	9	9	7,5
hatótávolság (km)	600	531	700	700
sebességváltó kapcsolási elve (m/a)**	a	a	a	a
sebességváltó fokozatok száma	5+1	6+1	6+1	7+1
osztómű-fokozatok száma	–	2		
zárható differenciálművek	+	+	+	+
felfüggesztés típusa (m/f) ***	f	f	f	f
kerékméret	11 – 16	12 – 20	365/85R20	14(16) – 20
defektmentes abroncs (–/+)	+	+	+	+
változtatható abroncsnyomás (+ / –)	+	+	+	+
ABS (–/+)	–	+	+	+
fékszerkezetek (t/d)****	d	t	t	t
úszóképes (ú)/gázlómélység (m)	ú	1,5	1,5	1,5
fő fegyverzet űrmérete (mm)	25	12,7	12,7	12,7
lehetséges fegyverzetek űrmérete (mm)	7,62; 20; 25	7,62; 12,7; 25; 40	12,7; 25; 30; 40	12,7; 25; 30; 40
másodlagos fegyverzet (–/mm)	7,62	–	7,62	–
stabilizált fegyver (+/–)	+	+	+	+
távirányított fegyver (+/–)	+	+	+	+
kiegészítő tűzerő (–/típus)	–	–	–	–

* A [17, 661–664. o.], [23, 674–676. o.], [24, 412. o.], [22, 23. o.], [25, 4–6. o.], [12, 931–934. o.] alapján a szerző által készített táblázat.
** m: manuális/a: automata; *** m: merev tengelyes, f: független; **** t: tárcsafék, d: dobfék.

haderőnél, és 2015-ben a dán hadsereg [22, 21. o.], illetve 2016-ban a román hadsereg is rendszerbe állította.

A védettség kialakítását az iraki és afganisztáni tapasztalatok alapján tervezték meg, modul rendszerű védelem, fedélzeti kamerák és függesztett ülések kerültek a járműre, illetve a járműbe. A harcjármű ballisztikai védelme körkörösen 14,5 mm, illetve frontálisan 30 mm űrméretű AP lövedékek ellen nyújt védelmet. Az IED és EFP elleni modulok könnyen cserélhetők, ezek kumulatív gránátok ellen is védelmet nyújtanak. [12, 931–934. o.]

A kezelőszemélyzet fegyverzettől függően 2, illetve 3 fő, a deszant létszáma 10-11 fő lehet.

Alkalmazói igény esetén a 13 t terhelhetőség még 3 t-val növelhető. A belső 14,3 m^3 térfogatú tér osztott klímaberendezéssel hűthető.

Mozgékonyság tekintetében a 40 éven keresztül fejlesztett hajtáslánc, illetve futómű az egyik legkorszerűbb az ezredforduló után gyártott eszközök között. Az eszköz hajtásláncában már a hibrid technológia is szerepet kap, amely további 100 kW (134 LE) teljesítményt jelent a 430 kW (576 LE) teljesítmény leadására képes MTU dízelmotor mellé.

A harcjármű fegyverzete 12,7 mm űrméretű géppuskától a 105 mm űrméretű ágyúig terjed.

A Piranha harcjárművek fejlesztése során a második és a harmadik generáció nem volt sikeres a védettséget illetően, ennek ellenére az egyik legnagyobb darabszámban alkalmazott harcjármű típuscsalád. Az eszközök védelmét folyamatosan fejlesztették, a Piranha III alapú Stryker harcjárműveket elsőként látták el a pontosan a típusra fejlesztett kumulatív gránát elleni védőráccsal. Ugyanezen a típuson jelent meg a DVH rendszer, amelynek az elvét minden későbbi típuson megtartották.

A Piranha harcjárművek technikai jellemzőit tekintve megállapítható, hogy az új típusok fizikai méretei, valamint a tömege jelentős mértékben megnőttek.

A cikksorozat következő, egyben befejező részében a francia fejlesztésű kerekes harcjárműveket mutatjuk be, illetve a fejlesztések összegzése alapján levonjuk a végkövetkeztetéseket.

(Folytatjuk)

Források

[1] „LAV-150” Army Guide, 2015. Elérés: 2020. május 16. http://www.army-guide.com/eng/product3942.html;
[2] Christopher F. Foss „Light Armoured Vehicles.” Jane’s Defence Weekly 2003.02.19, London: Jane’s Information Group Limited. London 2003.;
[3] Michael Peck. „Army Boosts Production of Security Vehicle.” National Defense, 89/2 Arlington, 2005. 16–17. o. ProQuest military adatbázisból (Elérés: 2017. 06. 12.);
[4] Andrius Genys. „M1117 Guardian.” military-today.com. Elérés: 2020. május 16. http://www.military-today.com/apc/m1117_guardian.htm;
[5] Andrius Genys. „Textron TAPV” military-today.com. Elérés: 2020. május 16. http://www.military-today.com/apc/textron_tapv.htm;
[6] Christopher F. Foss. Jane’s Land Warfare Platforms – Armoured Fighting Vehicles 2016–2017. Coulsdon: IHS Global Limited, 2016.;
[7] „Textron Tactical-Armoured Patrol Vehicle (TAPV)” Army Technology. Elérés: 2020. május 16. https://www.army-technology.com/projects/textron-tactical-armoured-patrol-vehicle-tapv;
[8] Gávay György. „A Piranha Járművek fejlődése az alkalmazói igények tükrében” Hadmérnök 11. évf, 2. sz. (2006);
[9] Christopher F. Foss. Jane’s Armour and Artillery 1997-98. Coulsdon: Janes’ Information Group Limited, 1997;
[10] „Australian Light Armoured Vehicle” www.army.gov.au. Elérés: 2020. május 16. https://www.army.gov.au/our-work/equipment-and-clothing/vehicles/australian-light-armoured-vehicle;
[11] Christopher F. Foss. Jane’s Armour and Artillery 1992-93. Coulsdon: Janes’ Information Group Limited, 1992;
[12] Christopher F. Foss. IHS Jane’s Land Warfare Platforms - Armoured Fighting Vehicles 2014–2015. Coulsdon: IHS Global Limited, 2014.;
[13] Wolfgang Fleischer. 1000 katonai jármű, Pécs: Alexandra kiadó, 2010.;
[14] Frank Tiboni. „U.S. Army – Armored Vehicle Too Vulnerable to Gunfire”. Defense News, 2002.04.01.;
[15] Frank Tiboni: „Higher-density Stryker armor passes tests”. Army Times Washington, 2002.04.15. 10.o.;
[16] „US Army Moves Ahead with V-Hull Strykers” Defense Industry Daily, 2018. 02 20. Elérés: 2020. május 16. www.defenseindustrydaily.com/us-army-moves-ahead-with-stryker-hull-modification-06308/;
[17] Christopher F. Foss. Jane’s Armour and Artillery 2007–2008, Coulsdon: IHS Jane’s Global Limited, 2007.;
[18] Verdict Media Limited. „Stryker Armoured Combat Vehicle Family”. www.army-technology.com. Elérés: 2020. május 16. https://www.army-technology.com/projects/stryker/;
[19] „GDLS: Stryker”. leanermoreagileabct.com, 2015 (Letöltés ideje: 2016.07.13.) http://leanermoreagileabct.com/pdfs/Stryker_brochure.pdf. ProQuest military adatbázisból;
[20] Eshel, Tamir. „General Dynamics Upgrades More Strykers to A1 Variants”. Defense Update. 2018.06.26., Elérés: 2020. május 16. https://defense-update.com/20180626_strykera1.html?utm_source=spotim&utm_medium=spotim_recirculation&spotim_referrer=recirculation;
[21] Andrius Genys. „Mowag Piranha IV.” military-today.com. Elérés: 2020. május 16. http://www.military-today.com/apc/mowag_piranha_iv.htm;
[22] Vincze Gyula. „A Piranha 5-ös nyerte a dán hadsereg páncélozott szállító harcjármű tenderét.” Haditechnika 49, 6. sz. (2015): 21–24.o.;
[23] Christopher F. Foss. Jane’s Armour and Artillery 2009-2010, Couldson: IHS Jane’s Global Limited, 2009.;
[24] Christopher F. Foss. Jane’s Armour & Artillery 2000-2001. Coulsdon: Jane’s Information Group, 2000.
[25] „General Dynamics Land Systems: Mechanised Infantry Vehicle (MIV) Options.” Elérés: 2020. május 16. https://www.generaldynamics.uk.com/wp-content/uploads/2016/11/GDUK-MIV.pdf.

Jegyzetek

21 1994-ben a C.G. vállalat a Textron Marine & Land System része lett.
22 Az eszköz alappáncélzata által biztosan védett lőszer űrmérete és fajtája. 12,7 mm-től mindegyik AP.
23 Az eszköz alap páncélzata és a kiegészítő védőelemek által biztosan védett lőszer űrmérete és fajtája. 12,7 mm űrmérettől mindegyik AP.
24 Időpont: 2016. 10. 06, helyszín: Lest, Szlovákia.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)



74. ábra. A cikksorozat címét adó DT–30PM „Vitéz” harcjármű a Tor–M2DT sarkköri légvédelmi rendszerrel

*Zentay Péter**

„Vitézek” a Vörös téren – UAV-k és a sarkköri „Vitézek” VIII. rész

A moszkvai győzelem napi díszszemlén bemutatott korszerű orosz haditechnikai eszközöket ismertető sorozatunkban folytatjuk az orosz fegyveres erők által alkalmazott pilóta nélküli járművek bemutatását, majd az orosz hadiipar, sarkvidéki körülményekre fejlesztett különleges járműveit ismertetjük.

A pilóta nélküli járművek oszlopát a szállítójárműveiken érkező Korszar *(Корсар)* pilóta nélküli repülőgépek zárták *(75. ábra).* A Korszar család légi járműveit a szárazföldi erők, a haditengerészet és a különleges alakulatok számára szánták.

A légi járművet a rybinski székhelyű Lucs *(Луч)* orosz kutató-fejlesztő cég tervezte. A fejlesztése titokban folyt, a díszszemlén való bemutatkozásáig szinte semmilyen hírt nem közöltek róla [177].

75. ábra. Korszar pilóta nélküli repülőgép. A szállítójárműve platóján az Ataka irányított páncéltörő rakéták indítókonténerei is láthatók



A Korszar egy rövid hatótávolságú, pilóta nélküli légi jármű (UAV), légi, földi felderítéshez, járőr- és megfigyelési repülésekhez, harci károk értékelésére és felmérésére, valamint légi fényképezéshez és célmegjelölésre tervezték [178].

A harcjárműveket a talajszint feletti 2000 m magasságban és 2 km-nél nagyobb távolságban is képes felismerni.

Az UAV feladatkörébe tartozik továbbá az ellenséges repülőgépek megfigyelése, a detektálás során a repülő eszközök jelének elnyomása. Fedélzeti kommunikációs rendszere a széles sávú kommunikációs hálózaton keresztül nagy mennyiségű adatot nagy távolságra képes továbbítani, amely lehetővé teszi a valós idejű adatcserét a földi irányítás és a repülőgép között. Ez valósítja meg az egyes egységek és a harcálláspont számára, hogy a légi felderítési információkhoz azonnal hozzájussanak [179]. A rendszer nyílt architektúrájú, amely megkönnyíti a további modernizálását, konkrét feladatokra történő adaptálását [181]. A katonai felhasználás mellett a Korszar polgári feladatok ellátására is alkalmas: pl. forgalom és az infrastruktúra megfigyelésre, kutatás-mentésre stb. [181].

A Korszar felsőszárny-elrendezésű, állandó szélességű egyenes szárnnyal rendelkezik. A UAV erőforrása egy belsőégésű dugattyús motor, amelyet kétszárnyú tolólégcsavarral szereltek fel. Vezérsíkjai kettős száron fordított V alakú farokszárnyak, hasonlóan az amerikai AAI RQ-7 Shadow konstrukciójához. [177]. A drón egyetlen feltöltéssel akár 8 órás folyamatos repülésre is képes.

A Korszar UAV főbb harcászati és műszaki paraméterei: hosszúsága (törzs- és a farokrész) 4,2 m, szárnyfesztávol-

* ORCID: 0000-0002-3161-8829

ság 6,5 m, magassága 1,2 m, max. felszálló tömege 200 kg, utazósebessége 120 km/h, max. sebessége 150 km/h, hatósugara 120 km, max. repülési magassága: 5100 m [182]. Az eszköz repülési magassága meghaladja a kézi lőfegyverek lövedékeivel elérhető legnagyobb magasságot és a legtöbb hordozható légvédelmi rakétával elérhető célmagasságot. Ezért az egyszerű légvédelmi fegyverek támadásaitól védettnek tekinthető. [181].

A kezelőszemélyzete két fő: a repülőt távvezérléssel irányító pilóta és a fegyverzetkezelő. A repülőt a szállító/indító járművön lévő vezetési pontból irányítják. A fegyverek kiválasztásáról a fegyverzetkezelő dönt. Repülés közben a Korszar a navigációhoz a GLONASS helymeghatározó rendszert használja, illetve videojeleket küld az irányító pilótának.

A felderítő feladaton kívül az UAV független támadó egységként is bevethető. Képes az ellenség élőerői, páncélozott járművei és műszaki erődítései ellen támadást indítani. Azonban ezek az UAV-k kis méretük és csekély hasznos teherbírásuk miatt csak kis méretű fegyvereket hordozhatnak, amelyeknek hatásos pusztító képessége korlátozott [180].

Az UAV fő fegyverei az Ataka–V irányított páncéltörő rakéták, továbbá kiegészíthető többcélú rakéta-póthajtásos gránátokat alkalmazó gránátvetőkkel is [179]. Ezek a fegyverek a díszszemlén szállított eszközök mellett, a gépjármű platóin is láthatók voltak *(75. ábra, belső borító felső ábra).* A drón sikeres próbarepüléseket hajtott végre Szíriában [179]. A felvonuló egyik Korszar oldalára festett csillagok a sikeres harci bevetések számát jelölik *(76. ábra).*

Az ígéretes UAV rendszer sikeres bemutatkozása ellenére, 2019 év végéig a hadsereg ellátása az eszközzel mégsem lett teljeskörű [183].

Az utóbbi időben többféle, különböző pilóta nélküli rendszer is megjelent az orosz piacon, amelyek felépítésben, feladatkörben, árban és számos paraméterben eltérnek egymástól. Ezek közül két merőben különböző változatot említünk meg, amelyek ugyan nem szerepeltek a díszszemléken, azonban jól mutatják a fejlesztések sokszínűségét.

A pilóta nélküli repülők fejlesztésének egyik ígéretes területét a drónnal hordozott irányított lőszerek jelentik. Ilyen a KUB-BLA, a Kalasnyikov konszern önmegsemmisítő drónja, amelyet távoli földi célok leküzdésére terveztek. A légi jármű nagy pontossággal az előre megadott célkoordinátákra navigál, ahol „kamikaze” módjára becsapódva semmisíti meg a célt. [184]. Olcsó és hatékony fegyver, amely ellen hagyományos légvédelmi eszközökkel, főként kis mérete, és a repülése végén végzett intenzív manőverezései miatt, nehéz védekezni. További előnyei a rejtett indítás, a nagy találati valószínűség és a minimális zajkibocsátás. Repülési sebessége 80-130 km/h, repülési ideje 30 perc, hasznos teherbírása 3 kg, méretei 1210 × 950 × 165 mm. Indítását rövid sínről, a szállító jármű platójáról végzik [185].

76. ábra. Korszar UAV szállítási helyzetben. A gép oldalán csillagok jelölik a sikeres harci bevetések számát



A másik versenybe lépő technika a 2019-ben nyilvánosságra hozott sugárhajtóműves Szuhoj SZ–70 Ohotnyik (vadász) *(С-70 Охотник)* pilóta nélküli repülőgép lehet. Kinézete és lopakodó képessége hasonló az amerikai Lockheed Martin RQ–170 Sentinel-hez, azonban harcképességét tekintve inkább a General Atomics MQ–9 Reaper csapásmérésével ér fel. Az UAV feladatköre, képességei, harcászati-műszaki paraméterei és természetesen árfekvése merőben eltér az előbb említett UAV-któl [186]. Látható, hogy a különböző szempontok szerint kialakított UAV-típusok közül nem egyszerű az adott feladathoz a megfelelő eszköz kiválasztása.

A pilóta nélküli légi járművek után a moszkvai díszszemlék történetében először mutatkoztak be a sarkkörön túli csapatok eszközei. A különleges körülményekre tervezett eszközök egy olyan speciális területen teljesítenek szolgálatot, amely egyre jelentősebb szerepet kap a közeljövőben. A fontosságuk az elmúlt években fokozódott, mivel az Északi-sark régió mind gazdasági, mind stratégiai szempontból egyre jelentősebbé válik. Az olvadó sarki jégtakaró által felszínre került új nyersanyaglelőhelyek kiaknázása lényeges gazdasági érdek, és a térségben egyre növekvő NATO-jelenlét egyaránt indokolja, hogy Oroszország az Északi-sarkvidéken a jelenlétét erősíteni, illetve az érdekeit védeni kívánja.

Az északi régió legtávolabbi területeinek zord körülményei között csak olyan járművek és eszközök alkalmazhatók, amelyeket kifejezetten sarkköri használatra fejlesztettek és magasfokú megbízhatósággal üzemeltethetők [200]. Ilyen régiók a Novaja Zemlja, Szevernaja Zemlja és a Barents-tengeri, jelentős stratégiai fontossággal bíró Ferenc József-föld, amely egyben Oroszország legészakibb része [200]. A szigetcsoporthoz tartozó Alexandra-földi Nagurskoje repülőtér és bázis védelme különös fontosságú. A 2017-től üzemelő katonai bázis Oroszország legészakibb objektuma. A létesítmények védelmi és civil feladatokat egyaránt ellátnak, biztosítják az északi-tengeri hajózási útvonalon közlekedő nemzetközi hajóforgalom felügyeletét, az időjárás-előrejelzést, a jéghegyre történő figyelmeztetést, felügyelik Oroszország északi olaj- és gázlelőhelyeinek biztonságát, továbbá védik az országot az északról érkező tengeri és légi fenyegetéstől [187].

Az orosz haderő sarkkörön túl szolgálatot teljesítő harceszközeinek oszlopát a már jól ismert BTR–82A vezette fel, amelyet speciális fehér-szürke téli festéssel láttak el. Mögötte vonult két, Kamaz–65117 teherautókon szállított, TTM-1901-40 „Berkut–2” *(79. ábra)* kabinos motoros szán. Mind a szállító- mind a harcieszközök a sarkkörön túl használatos álcaszínben vonultak fel. A díszszemle meglepetését az ezt követően bemutatott, különleges légvédelmi eszközök – két 9K331MDT Tor–M2DT *(9К331МДТ Тор-М2ДТ)* és két Pancir–SZA *(Панцирь-СА)* légvédelmi komplexum – jelentették a közönség számára. 2018-ban csak a Tor verziót mutatták be. Az eszközöknél a díszszemlén nemcsak a fegyveres erők tekintélyére, hanem a stílusra és a megjelenésre is nagy hangsúlyt fektettek. A díszelgő katonák arktikus fehér egyenruhában/sisakban és fehér gépkarabéllyal tisztelegtek a felvezető BTR-en. A harcjárműveket az Arktisz csúcsragadozójának, a jegesmedvének ábrájával díszítették.

A BTR–82A *(77. ábra)* a nálunk is rendszerben lévő BTR–80A korszerűsített, a BTR sorozat legmodernebb vál-



77. ábra. BTR–82A páncélozott szállító harcjármű – szárazföldi csapatok számára

78. ábra. Sarkköri felhasználásra fejlesztett BTR–82A páncélozott szállító harcjármű



tozata. Külső megjelenésében hasonlít a BTR–80A-ra, azonban ez valójában egy merőben új jármű. Az alváz alapelrendezésén nem változtattak. A fegyverzete is megegyezik a BTR–80A-val, 30 mm-es 2A72 gépágyú és párhuzamosított 7,62 mm-es 6P7 PKTM géppuska, amelyek elektromechanikus módon, két síkban stabilizáltak [188]. Az eszközt korszerűbb, nagyobb teljesítményű 221 kW (300 LE), Kamaz 740.14-300 motorral és új hajtásrendszerrel látták el [189], navigációhoz a GLONASS globális műholdas helyzetmeghatározó rendszert használja. Az éjszakai irányzásra nagyobb hangsúlyt fektettek, felszerelték a modernebb TKN-4GA-02 éjszakai irányzékkal. A páncéltestet, a védelem fokozása érdekében, belülről repeszelnyelő burkolattal látták el. Az aknarobbanás hatásának csökkentése érdekében a haspáncélt megerősítették, az üléseket is modernizálták és a felfüggesztését erősebb energiaelnyelőkkel látták el [190]. Túlnyomásos ABV-védelemmel rendelkezik. A sarkköri körülményekre felkészített harcjárműváltozat –60 °C-ig normál üzemben működik, a fűtési rendszerét is ezekhez a kemény körülményekhez fejlesztették *(belső borítón középen és 78. ábra).* Az extrém hidegben is megbízhatóan működő, hó- és mocsárjáró képességekkel rendelkező jármű 60 cm mély hóban is képes közlekedni. A bemutatott változat az első olyan kerekes harcjármű, amelyet az orosz haderő sarkköri körülményekre alkalmaz [188].

A BTR–82A mögött érkeztek a TTM-1901-40 Berkut–2 *(Беркут-2)* motoros szánok *(79. ábra).* Méreteiket tekintve eltörpülnek a többi haditechnikai eszközöz kepest, ennek ellenére fontos – önálló felderítési, járőr és támogató – feladatok ellátására szánták azokat. További rendeltetésük a személyzet és a különböző rakományok szállítása, legfeljebb 300 kg tömegű szán vontatása havas, nehezen leküzdhető por- és szűzhavas terepen.

A kis járművet a Nyizsnyij Novgorod-i székhelyű, 1990-ben alapított Transzport Zrt. *(НПО „Транспорт”)* fejleszti és gyártja. A Berkut–2 egy civil feladatokra kialakított, hasonló felépítésű jármű továbbfejlesztett változata. Elöl kettős kormányozható hótalppal, hátul pedig két 500 mm széles gumírozott lánctalppal rendelkezik, amelyek elég szélesek ahhoz, hogy a járműnek igen kedvező talajnyomást (< 1 N/cm^2) biztosítsanak. A járművet 1700 cm^3-es 63 kW-os (86 LE-s) VAZ–21213 benzin üzemű motor hajtja [191]. A hajtásláncban egy ötfokozatú, manuális nyomatékváltó kapott helyet. A motoros szán havon elérheti a 65 km/h végsebességet, azonban a gyártó nem közöl pontos leírást az ehhez szükséges hóminőség jellemzőiről. A jármű hatótávolsága eléri a 200 km-t. Hossza 3870 mm, szélessége 1970 mm, magassága 1730 mm, kis tömege (üres tömege: 1200 kg) egyszerű szállíthatóságot biztosít; akár repülőgépen, akár kisteherautón, vagy helikopteren külsőleg függesztve könnyedén szállítható. Nagyobb szállító helikopterek, pl. (Mi–26, Mi–8/Mi–17) a rakódóterében is elfér. Ez igen népszerűvé teheti a különleges légideszant-alakulatoknál való alkalmazásra [191].

A Berkut–2 fegyverzete a vezetőkabin fölé (egy bukókeretre) szerelt külső 7,62 mm-es 6P41 PKP (Pecsenyeg) géppuska *(80. ábra).* A fegyverzet elsősorban a helyi védelmet (önvédelmet) biztosítja.

A Berkut–2 legérdekesebb része a fűtési rendszere. A gyártó cég szerint még a leghidegebb –60 °C-os külső hőmérsékletnél is kellemes, 18 °C-ot biztosít a kabinban tartózkodók számára. Ez komfortemelkedést jelent a járművet használó motoros felderítők számára is. A kabin védelmet biztosít a sarkköri állattámadások ellen is.

Ergonómiai és terepjáró képesség szempontjából a sítalpak és a fülke felfüggesztése egyaránt rugózott, a motortér és a hajtáslánc elkülönül a kabintól.

A finom porhavon való közlekedéshez elengedhetetlen a minél kisebb talajnyomás, ezért a járművek tömegét is minimalizálni kellett. A tömegcsökkentés érdekében, a veze-

79. ábra. A TTM-1901-40 Berkut–2 motoros szán széles kettős lánctalppal hajtja magát a laza havon, első sítalpai csillapított rugózással rendelkeznek





80. ábra. TTM-1901-40 Berkut–2 bukókeretre rögzített „küzdőtere” a 7,62 mm-es 6P41 PKP géppuskával



81. ábra. TTM-1901-40 Berkut–2 fűthető kabinnal rendelkező motoros szán. A járműajtók 180°-os szögben kihajthatók

tőfülke és a motorháztető kialakításánál fémvázra szerelt, szálerősítéses műanyag kompozit anyagokat használtak [192]. A vezetőfülke és a motorhajtómű-egység külön részlegben kaptak helyet, amelyeket végállás-ütközőkkel és gumitömbös silent-blokkokkal kapcsoltak össze. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy növeljék a sílécek és a lánctalpak közötti rugóút hosszát.

Az új technológiával a jármű felfüggesztése jobban képes alkalmazkodni az útviszonyokhoz, és ezzel jelentősen csökkenti a hótakaró felső rétegeire átadott csúcsterhelést. Ezzel a megoldással a kormányzott sílécek terhelése szinte állandó marad, nem függ a talaj egyenetlenségeitől, így a jármű stabilitása jelentősen javul. A továbbfejlesztett kormánytrapéz felfüggesztése, valamint a beépített szervokormány lényegesen csökkenti a kormányzáshoz szükséges erőt, ezzel nő a jármű irányításának pontossága, és a vezetés könnyebbé, biztonságosabbá válik. A silent-blokkok alkalmazása a vezetőfülke és a motor átviteli egysége között mérsékli a rezgések átadását, ezzel csökkentve a vezető zaj- és rázkódásból adódó terhelését [192].

A motortértől elkülönített vezetőfülke és a motor speciális fűtési/hűtési rendszere megakadályozza annak lehetőségét, hogy a személyzeti térbe kipufogógáz jusson be [192]. A motor hűtéséhez szükséges levegőt a jármű a tetőablakon keresztül szívja be, és a meleg levegőt a kipufogórendszeren keresztül távolítja el. Ezzel megakadályozza, hogy a levegő, valamint a motor égéstermékeinek eltávolításának útját eltömíthesse a hó. A kabinajtók 180°-ban hátranyithatók, és az oldalakhoz rögzíthetők. A jármű hátsó részén, a külső térben további két személy foglalhat helyet, illetve egy emelvényen kapott helyet a géppuska kezelője, aki menetközben is tüzelhet.

A motor akár –50 °C-os hőmérsékleten is könnyen elindul, üzemanyag-fogyasztása mintegy 18 liter 100 km-en.

A katonai jármű a polgári használatra szánt változattól az erősebb motorban, a vezető helyén elhelyezett éjjellátó készülékben, a járműtetőre szerelt kereső fényszórókban és a fülke feletti géppuskaállványban különbözik. Terepjáró képessége: lejtőmászó képesség 30° (alapterheléssel), 20° (300 kg tömegű szánt vontatva).

A Berkut–2 motoros szánok után következtek a sarkköri légvédelem igazán látványos eszközei. A harceszközök a Tor–M2U és a Pancir–Sz légvédelmi rendszerek – amelyeket cikksorozatunk korábbi részében (HT 2020/2. szám 25–26. o.) már bemutattunk – sarkköri követelményekhez megfelelően áttervezett változatai [204].

Műszaki szempontból is komoly kihívás a nagy hidegben és mindenfajta hóviszonyban biztonságos üzemre képes légvédelmi eszközök létrehozása. A légvédelmi rakétarendszer szállító járművei is különlegesek. A négy lánctalpas, úszóképes (a képességre a P-jel utal a névben: *П, Плавающих* – úszó) DT–30PM–T1 „Vitéz” *(ДТ-30ПМ-Т1 „Витязь”)* járművek *(74. ábra)* a világ legjobb nehéz terepjárói közé tartoznak [194]. A cikksorozat címét is ez a különleges harceszköz ihlette. A jármű két részegységből áll, amelyeket egy igen egyedi csuklós-artikulált megoldással kötöttek össze [193]. Mindkét egység két hajtott lánctalpon halad. A járművet kifejezetten laza, gyenge kapaszkodást nyújtó talajokra tervezték, mint a sáros-lápos tajga, friss porhó, futóhomok stb. [201]. A közlekedést ilyen esetekben a négy különösen széles gumírozott lánctalp biztosítja, amely a jármű fajlagos talajnyomását a rendkívül alacsony, 2,9 N/cm^2 értékre csökkenti [193]. A futógörgők vastagon gumírozottak (a külső felületen nagy kopásállóságú keménygumi, míg a belső részét erős rezgéscsillapítású zártcellás polimer hab tölti ki). A láncszegmensekre külső rugózott gumitagokat szereltek. A lánchajtó kerék lánctaggal érintkező felületeinél csapágyazott görgőket alkalmaznak. A komplexumok jármű egységét már évtizedek óta fejlesztik a Baskír Köztársaság isimbai „Vitéz” Gépgyár Rt.-nél *(АО Машиностроительная компания „Витязь”)* [198]. A járművek Oroszország legnehezebben járható területein és a stratégiailag fontos sarkköri területeken már számtalan esetben bizonyították alkalmasságukat.

A harcjármű első moduljában kapott helyet a maximálisan 5 fős személyzet, a motor és a hajtásrendszer. Az eredeti járműveket az 574 kW (780 LE) teljesítményű V–12-es közvetlen befecskendezésű, dízelüzemű, módosított CSTZ V–46–6 MSZ motor hajtja [197], illetve a légvédelmi változatoknál az 588 kW-os (800 LE-s) JaMZ–847–10 dízelmotort alkalmazzák [196]. Az áttételi műve hidro-mechanikus félautomata rendszerű. A hátsó lánctalpak hajtáshoz szükséges nyomatékot a motor és áttételi egységből közlőtengelyeken keresztül, a csuklós modulon vezetik át a második szegmensbe *(82. ábra)*. A csuklós tagnak nemcsak hajtásközlő szerepe van, hanem ezzel végzi a jármű kormányzását és a terepjáró képesség javításához is nagyban hozzájárul. A jármű két része között a hidraulikus munkahengerek három szabadságfokú mozgást képesek megvalósítani [194]. A jármű maximális sebessége 50 km/h, vízen 5 km/h lánchajtással és 15 km/h, ha a propelleres hajtást alkalmazzák. Saját tömege 25 t és maximálisan 30 t hasznos terhet szállíthat. A járműhöz egy további lánctalpas egység is kapcsolható, amely méreteiben megegyezik



82. ábra. A Vitéz harcjárművek jellegzetes három szabadságfokú csuklós hajtásrendszere. A lánctalpakon jól láthatók a rezgéscsillapító elemek



83. ábra. Tor–M2DT sarkköri légvédelmi rakétakomplexum fordulás közben, a díszszemlére készült speciális festéssel. Különösen széles lánctalpai kiváló terepjáró-képességet biztosítanak a harcjárműnek

a második taggal, azonban ennek a lánctalpai már nem hajtottak [199].

A díszszemlén először a Tor–M2DT *(Тор-М2ДТ)* vonult fel *(83. ábra),* amely egy módosított Tor légvédelmi rakétarendszert (9A331MDT – *9К331МДТ*) szállít *(84. ábra)* [204]. Elrendezésében követi a Vitéz járművekét, az első egységben a 4 fős személyzet, míg a hátsó részben a rakétaindító, a lokátor és irányítóegység helyezkedik el *(85. ábra).* Ezt az elrendezést és a kis létszámú kezelőszemélyzetet a harceszköz nagyfokú automatizáltsága teszi lehetővé.

A rendszert 16 db 9K338-as rakétával szerelték fel [201]. A rakéták hatótávolsága: 1,0–16 km, 10 m magasságtól egészen 12 km-ig. A rakéták sebessége eléri a 700 m/s-ot

84. ábra. Tor–M2DT sarkköri légvédelmi rakétakomplexum 9A331MDT harcjárműve, hátulnézetből





85. ábra. A Tor–M2DT lokátor-irányító és rakétaindító egysége



86. ábra. A Pancir–SzA rakétaindító blokkjai. A gépágyú helyett blokkonként 3 db rakétával több került a fegyverzetre, 2-2 oldalon 3×3-as elrendezésben

[202]. A rakéták indítása 5-10 s a bemérés kezdetétől számítva, majd 2,5 s elteltével képes a következőt indítani. A rendszer 46 órán át képes újratöltés nélkül tevékenykedni a legzordabb körülmények között is [195]. A harcjármű mérete a Tor légvédelmi komplexummal (hosszúság × szélesség × magasság) 16 080 × 3100 × 4370 mm (6075 mm harchelyzetben) [199].

Az utolsó sarkköri harceszköz két Pancir–SzA *(Панцирь-СА – Зенитный Ракетно-Пушечный Комплекс)* légvédelmi rakéta- és gépágyúkomplexum volt *(belső borító, alsó ábra).* Ez a harcjármű a Pancir–Sz sarkvidéki alkalmazásra készült változata (a típusjelzésben az „A” jelentése *Арктический* – sarkköri). A hordozó jármű itt is a DT–30PM Vitéz. A konstrukció fegyverzeti alapját a Pancir–Sz [204] képezi, azonban több eltérés is megfigyelhető a két rendszer között. A Pancir–SzA a nevétől (és a Pancir Sz1-től) eltérően nem hordoz gépágyút, ehelyett a rakétavetőket nem 2×3 hanem 3×3 blokkban alkalmazzák *(86. ábra).* Így a fegyverzetet 2×9 db 57E6E légvédelmi rakéta alkotja, amelyek 20 km-en belül képesek megsemmisíteni különböző repülő objektumokat *(87. ábra).* A bemérő rendszer többcsatornás, amely egyszerre több légi célt képes befogni és követni. Passzív elektronikusan pásztázó fázisvezérelt antennarács-lokátorával 36 km távolságban képes a célokat felderíteni. A radarrendszere 20 célt képes egyszerre követni 28 km távolságig [203]. Tűzvezető rendszere egyszerre 4 db rakétát képes 3 különböző célra irányítani az egymástól függetlenül működő lokátoros és elektrooptikai irányítással. A komplexum és a rakéta közötti kommunikáció két különböző frekvenciasávban, másodpercenként ~3500 pszeudo-véletlenszerű frekvenciaugrásokkal, zavarásmentesen történik. A rakéták harci részét csa-



87. ábra. A Pancir–SzA légvédelmi rakétakomplexum harci része, két végén a tűzvezető és a célkereső lokátorok, középen kétoldalt a 57E6E légvédelmi rakéták indítócsövei láthatók

pódó és közelségi gyújtóval egyaránt ellátták. A komplexum készenléti módból 4-6 sec alatt képes rakétát indítani [203].

Mindkét légvédelmi komplexum járművei páncélozottak, de nem rendelkeznek önvédelmi fegyverzettel. Az eszközök jelenleg az orosz északi tengeri flotta partvédelménél, a 80. Önálló Sarkköri Gépesített Lövészdandárnál kezdték meg a szolgálatot. A Tor–M2DT-t és a Pancir–SzA-t a 2017-es míg a Berkut–2-t a 2018-as moszkvai győzelem napi díszszemlén mutatták be először a nagyközönségnek.

(Folytatjuk)

Felhasznált irodalom

[177] Dylan Malyasov. „New Korsar UAV to take part in Russia's Victory Day parade for the first time" Defence Blog 2018. 04. 25. https://defence-blog.com/news/new-korsar-uav-take-part-russias-victory-day-parade-first-time.html;

[178] Минобороны РФ закупит беспилотники «Корсар» 2018. 05. 06. Mil.Ru https://tvzvezda.ru/news/forces/content/a749119d3def2dd5c9b768d516437ee0a8b3bd9ce7d7595d80666d4c6ec3f219;

[179] Больше чем разведчик: на что способен российский ударный беспилотник «Корсар», Алексей Заквасин, 2018.04.28, Russia Today https://russian.rt.com/russia/article/507641-korsar-bespilotnik-siriya;

[180] Эксперт рассказал о разработке новейших беспилотников для Сухопутных войск, 2018. 02. 28. https://ria.ru/20181002/1529757889.html;

[181] ARMY 2019: Roselectronics Demonstrates New Korsar Reconnaissance Drone, Defpost, 2019.06.1. https://defpost.com/army-2019-roselectronics-demonstrates-new-korsar-reconnaissance-drone/;

[182] БЛА «Корсар»: высоко летит, далеко видит, Виктор Сокирко, 2018. 05. 28., https://zvezdaweekly.ru/news/t/20185111052-zblTd.html;

[183] Показанный на прошлом параде беспилотник „Корсар" не долетел до армии, Сергей Вальченко, Московский Комсомолец, 2019. 04. 18. https://www.mk.ru/politics/2019/04/18/pokazannyy-na-proshlom-parade-bespilotnik-korsar-ne-doletel-do-armii.html;

[184] Russia's Kalashnikov Unveils KYB-UAV Suicide Drone at IDEX 2019, 2019. 04. 05 https://defpost.com/russias-kalashnikov-unveils-kyb-uav-suicide-drone-at-idex-2019/;

[185] Концерн «Калашников» представил самовзрывающийся беспилотник KYB, 2019. 02. 07. https://www.rbc.ru/business/17/02/2019/5c6906449a7947291d47dcdf https://www.rbc.ru/business/17/02/2019/5c6906449a7947291d47dcdf;

[186] Meet the Sukhoi S-70: Russia's New and Deadly Stealth Drone – The National Interest 2020. 01. 24. https://nationalinterest.org/blog/buzz/meet-sukhoi-s-70-russias-new-and-deadly-stealth-drone-117191;

[187] Russia's new Arctic Trefoil military base unveiled with virtual tour 18 April 2017, https://www.bbc.com/news/world-europe-39629819 ;

[188] БТР-82А, Бронетранспортер, http://roe.ru/catalog/sukhoputnye-vosyka/boevye-bronirovannye-mashiny-/btr-82a/, 2020. 04. 24.;

[189] Российский БТР-82А: история создания, описание и технические характеристики 2017. 02. 26., https://militaryarms.ru/voennaya-texnika/boevye-mashiny/btr-82a/, 2020. 04. 20.;

[190] БТР-82А ТТХ, Видео, Фото, Скорость, Броня, Оружие России и мир и военная техника, 2017, http://oruzhie.info/bronetekhnika/717-btr-82a, 2020. 04. 20.;

[191] Уникальный снегоход с закрытой кабиной „Беркут-2" поступит в арктические войска РФ в 2015 году, Сергей ГРИЩЕНКО, 2015.03.18. https://www.abw.by/novosti/other/181334/;

[192] Снегоход с закрытой кабиной ТТМ-1901 «Беркут 2», 2016. 12. 20. https://topwar.ru/105882-snegohod-s-zakrytoy-kabinoy-ttm-1901-berkut-2.html;

[193] ДТ-30ПМ, Двухзвенный гусеничный транспортер плавающий модернизированный http://roe.ru/catalog/sukhoputnye-vosyka/bronirovannye-avtomobili/dt-30pm/;

[194] Мирные танки полярных широт, Наука и жизнь, Алексей Павлович Степанов, Борис Руденко, 2017. 07. 15, http://www.nkj.ru/archive/articles/7943/;

[195] «Тор-М2ДТ» – надежный щит для Северного флота, https://oborona.ru/includes/periodics/defense/2019/0308/113626401/detail.shtml;

[196] DT-30PM amphibious all-terrain tracked carrier vehicle, https://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_light_armoured_vehicle_uk/dt-30pm_amphibious_all-terrain_tracked_carrier_vehicle_technical_data_sheet_specifications_pictures_video_82004171.html 2017.10.10;

[197] Дизельный двигатель В-46-6 МС: http://www.avtomash.ru/katalog/pred/tract/chtz/dvig/v466mc.html, 2020. 04. 23;

[198] „Витязь", АО , Акционерное общество машиностроительная компания „ВИТЯЗЬ", https://sbis.ru/contragents/0261013879/026101001, 2017.12.25.;

[199] Двухзвенный Гусеничный Транспортер ДТ-30ПМ: http://bastion-karpenko.ru/vityz-dt-30pm/ ВТС «Бастион» A.V.Karpenko, 2020.04.22.;

[200] Парад Победы-2017: „Панцири" и „Торы" шлют сигнал из Арктики, Антон Мардасов, Свободная Пресса: https://svpressa.ru/war21/article/171972/, 2017.10.25. ;

[201] „Полярные" „Тор-М2ДТ" прикроют арктический спецназ, Лев Романов, 19.07.2017: http://vestnik-rm.ru/news-4-20688.htm, 2017.11.11.;

[202] Зенитный Ракетный Комплекс 9К331МДТ «ТОР-М2ДТ» A. V. Karpenko, 2019, http://bastion-karpenko.ru/?s=Тор-М2ДТ ;

[203] Зенитный ракетно-пушечный комплекс "Панцирь-СА" 07.05.2017. http://bastion-karpenko.ru/pantsir-sa/;

[204] „Vitézek" a Vörös téren VI. rész – légideszant és önjáró légvédelem, Zentay Péter, Haditechnika, LIV. évf. – 2020/2. DOI: 10.23713/HT.54.2.04.

(Fotók: Zentay Péter és Hajnal Ágnes)

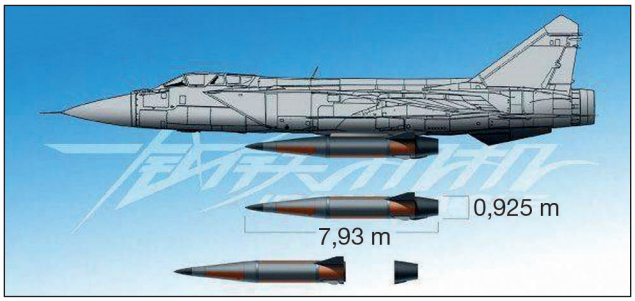
*Krausz József**

A kis és közepes hatótávolságú rakéták és az új hiperszonikus fegyverrendszerek hatása napjaink biztonságpolitikájára II. rész

A tanulmány I. része a kis és közepes hatótávolságú rakéták felszámolása érdekében kötött INF-szerződés előzményeivel foglalkozott. A szerző röviden összefoglalta a fegyverkezési verseny megállapodásának előzményeit, a hidegháború időszakát és azokat az eseményeket, amelyek az INF-szerződés megkötéséhez vezettek. A megállapodásban foglaltak, és az azt követő politikai események ismertetése után a II. rész az Amerikai Egyesült Államok szerződésből történő kilépésről szóló bejelentését és Oroszország válaszát elemzi. Megismerjük mindkét nagyhatalom „egyezménysértő" harci eszközét, az orosz Iszkander 9M729-est és az amerikai MK 41 rendszert.

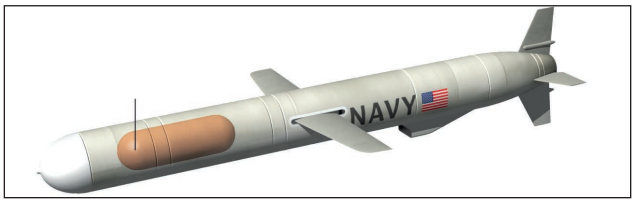
Az USA kilépése a szerződésből – Donald Trump bejelentése

2018. október 20-án Donald Trump bejelentette: azt tervezi, hogy az Amerikai Egyesült Államok kilép az INF-szerződésből. Döntését azzal indokolta, hogy az Oroszországi Föderáció már évek óta megsérti a szerződést és nem érti, hogy az előző elnök, Barack Obama korábban miért nem lépett ez ügyben. Sokakat meglepett ez a kijelentés, de ha figyelembe vesszük a cikk első részében említett politikai-hadászati lépéseket, a szerződés felbontása várható volt. Érdekességként említjük meg, hogy Trump a Kínai Népi Demokratikus Köztársaságról is úgy beszélt, mint, amely ország nem tartja magát a szerződéshez. Kína azonban egyáltalán nem tagja a szerződésnek, ilyen téren nem korlátozza semmilyen megállapodás [1].



20. ábra. Kinzsal ballisztikus rakéta MiG–31-esre felszerelve. A rakétatest hossza 7,93 m, a hajtómű átmérője 0,925 m (Forrás: x-true.info)

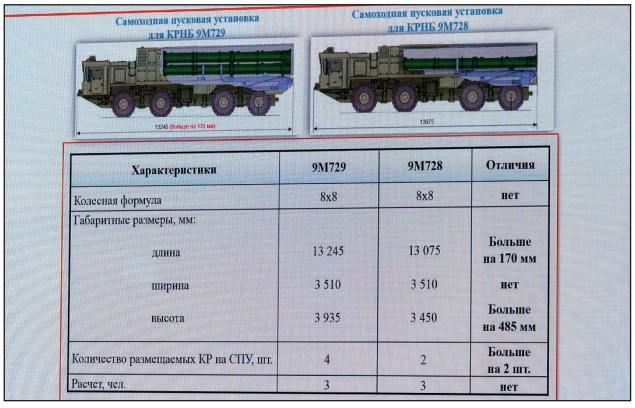
21. ábra. A Tomahawk szárazföldi célok ellen bevethető robotrepülőgép. A rakétát az Amerikai Haditengerészet felszíni hajóiról, valamint az USA és a Brit Királyi Haditengerészet tengeralattjáróiról indítják. Technikai jellemzői: tömege 1315 kg, a robbanófej tömege 453 kg, sebessége 885 km/h, hatótávolsága 2494 km. Az ára 2017-ben darabonként megközelítőleg 3 millió dollár volt (Forrás: defencyclopedia.com)



A kiváltó okok

A nyugati politikai, katonai vezetők és a média azonnal az Oroszországi Föderáció felelősségét hangsúlyozták és felszólították a nagyhatalmat, bizonyítsa be, hogy nem szegi meg a szerződést. Az amerikaiak egy konkrét új rakétára, az Iszkander 9M729-esre utaltak, amely sérti a szerződésben foglaltakat. 2018. december 4-én az amerikai vezetés nevében Mike Pompeo külügyminiszter hivatalosan is hangsúlyozta, hogy az USA kilép, ha az Oroszországi Föderáció nem tesz eleget a szerződésben foglaltaknak. 60 napos ultimátumot adtak Oroszországnak. Közölték, hogy ha az adott időintervallumban az oroszok nem semmisítik meg az Iszkander 9M729-es rakétáikat és egyéb olyan fegyvereket, amelyek veszélyeztetik a megállapodást,

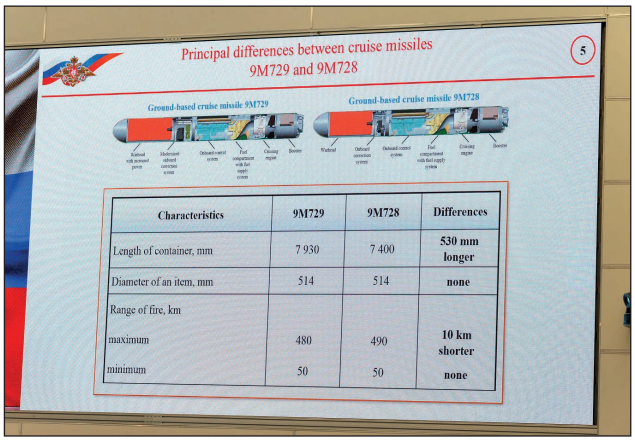
22. ábra. A képen a 9M729 és 9M728 hordozórendszer közötti különbségek tekinthetők meg. Mindkettő 8×8-as kerékképletű. Általános jellemzők: hosszúság 13 245 mm és 13 075 mm; szélesség 3510 mm – mindkettőé egyforma; magasság 3935 mm és 3450 mm. Szállított rakéták száma 4 db, illetve 2 db. A személyzet létszáma mindkét típusnál 3 fő



Характеристики	9М729	9М728	Отличия
Колесная формула	8x8	8x8	нет
Габаритные размеры, мм:			
длина	13 245	13 075	Больше на 170 мм
ширина	3 510	3 510	нет
высота	3 935	3 450	Больше на 485 мм
Количество размещаемых КР на СПУ, шт.	4	2	Больше на 2 шт.
Расчет, чел.	3	3	нет

* NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar. ORCID: 0000-0002-8626-7122

DOI: 10.23713/HT.54.4.07



23. ábra. A képen a 9M729 és 9M728 Iszkander rakéta összehasonlítása látható. A két rakéta hossza: 7930 mm, illetve 7400 mm; mindkettő átmérője 514 mm és hatótávolságuk min. 50 km, max. 480, illetve 490 km

akkor 2019. február 1-jén [2, 3] az Egyesült Államok megkezdi a szerződésből való hivatalos kilépését.

Az Oroszországi Föderáció tagadta az ellene felhozott vádakat és hivatalos körök azt állították, hogy az Iszkander 9M729 rakéta teljes egészében megfelel az INF-szerződésben foglaltaknak. Állításukat bizonyítandó, az Orosz Védelmi Minisztérium és Külügyminisztérium 2019. január 23-án nyilvánosan kiállította rakétáit a kubinkai Patriot Parkban azzal a céllal, hogy bármely külföldi katonai attasé és újságíró megtekinthesse azokat, és személyesen megbizonyosodhasson arról, hogy az eszköz nem sért semmilyen szerződést. Az amerikai katonai attasé azonban nem jelent meg ezen a kiállításon. Éppen az a diplomata maradt távol az eseménytől, akinek a bemutató szólt. Az Egyesült Államok valójában már korábban is tervezhette a kilépést, erre utalt Vlagyimir Putyin, amikor nyilvánosságra hozta, hogy az amerikaiak saját gazdaságukban nagyobb összeget csoportosítottak át a rakétafejlesztésekre, és csak azt követően jelentették be, hogy kilépnek a szerződésből. Ehhez a lépésükhöz kerestek bűnbakot. Az orosz elnök hozzátette, hogy ez így nem volt szerencsés, fordított sorrendben kellett volna cselekedniük [4, 5].

Az Egyesült Államoknak logikus indoka volt a szerződésből való kilépésre, mivel az egyre inkább korlátozta és stratégiai hátrányba szorította. Korábban arról volt szó, hogy a szerződés kizárólag a földi indítású rakétákra terjed ki, a tengerire nem. Amikor a megállapodást aláírták, a Szovjetuniónak nem voltak tengerről indítható kis és közepes hatótávolságú rakétái, az Egyesült Államoknak azonban igen (pl. a Tomahawk robotrepülőgép). Így ők előnyre tettek szert, míg a szovjetek – mintegy önként vállalva a következményeket – hátrányba kerültek. Azóta azonban megváltozott a helyzet, az Oroszországi Föderáció is rendelkezik ilyen rakétákkal és robotrepülőgépekkel. Ezt a kategóriát képviseli a Kalibr rakéta. Az Egyesült Államok emiatt elveszítette előnyét Oroszországgal szemben.



25. ábra. A rakéta és az indítóállvány

A másik fontos ok, amely a szerződés felmondásához vezetett – és valós veszélyt jelent az Egyesült Államokra – a Kínai Népi Demokratikus Köztársaság megerősödése. Kína, mint ahogy korábban is szó volt róla, nem részese a szerződésnek, és így Ázsiában komoly stratégiai előnyre tett szert Amerikával szemben. Amerika nem telepíthet rakétákat Ázsiába, Kína azonban szabadon telepítheti a maga fegyvereit.

Kína az alábbi olyan rakétákkal rendelkezik, amelyeket a szerződés szerint tilos telepíteni:

- DF–21;
- DF–26C.

Telepített rakétái miatt, stratégiailag Kína nagyobb veszélyt jelent az Egyesült Államokra, mint az Oroszországi Föderáció, amely rendelkezik ugyan ilyenekkel, de azokat nem telepítette. Európában a NATO-csapatok körülölelik az Oroszországi Föderációt, Romániában már, és Lengyel-

24. ábra. A kubinkai Patriot Parkban kiállított Iszkander 9M729 rakéta





26. ábra. A 9K720 Iszkander rövid hatótávolságú, hadműveleti-harcászati hadszíntéri kvázi-ballisztikus rakétarendszer

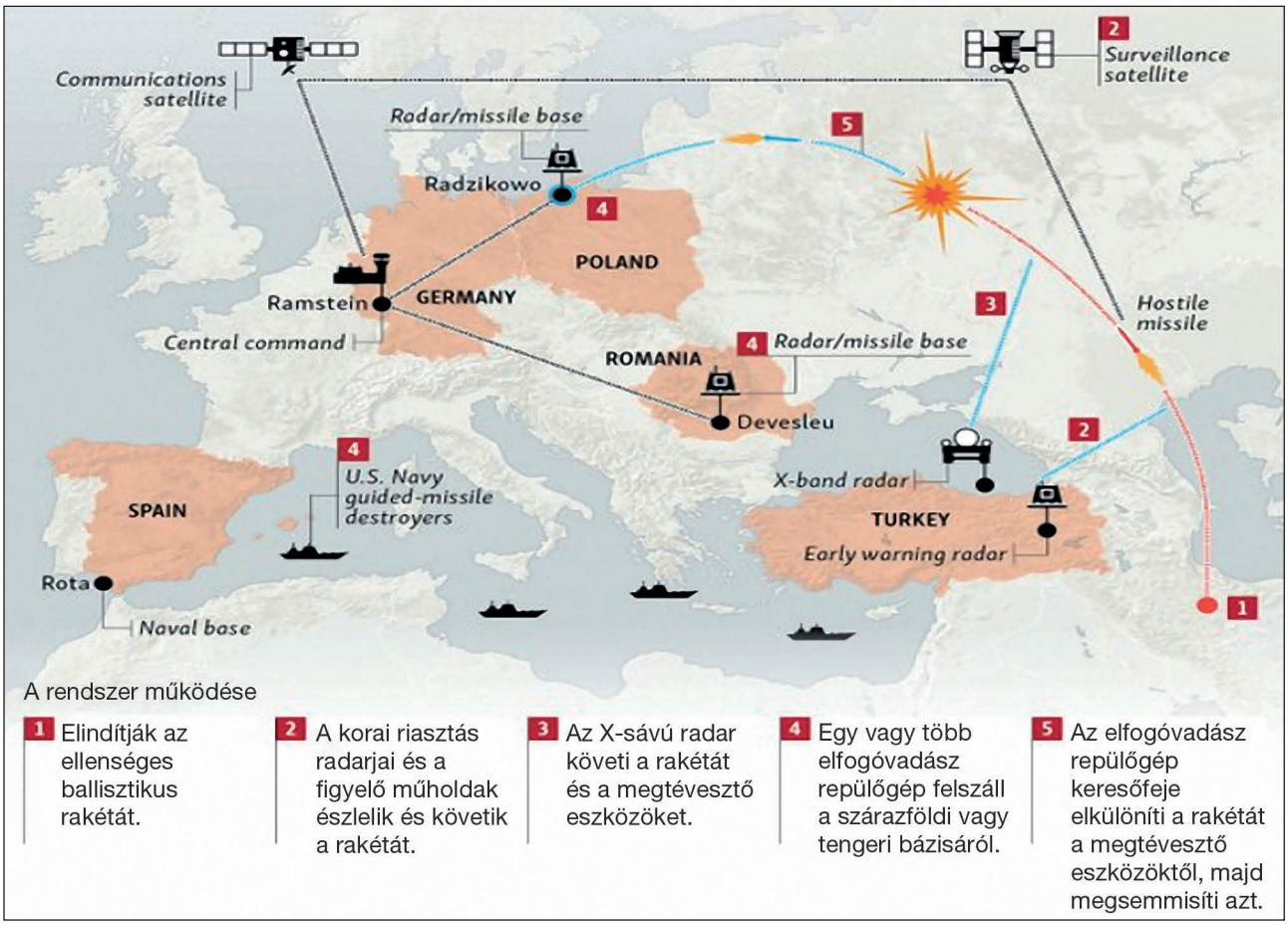
országban hamarosan kiépül(t) a rakétavédelmi rendszer. Itt sokkal erősebb, jelentősebb az amerikai befolyás, mint Ázsiában. Ázsiában és a Közel-Keleten nincsen ennyire erős amerikai jelenlét, mivel Irán és Szíria amerika-ellenes, Kazahsztán Oroszország híve és Afganisztánban továbbra is bizonytalan a helyzetük. Ebben a régióban tehát a helyzetük sokkal veszélyeztetettebb, mint Európában. A médiában és a politikában azonban mégis az Oroszországi Föderációt hibáztatják. Ennek oka elsősorban az, hogy a XX. században nyugaton folyamatosan terjesztették a szovjet-/oroszellenes propagandát. Volt egy rövid átmeneti szünet a második világháború időszakában, de a nagyhatalmak akkor sem voltak valódi szövetségesek. A háború után még a korábbinál is erősebbé vált a szovjetellenes propaganda. Ilyen előzmények után sokkal egyszerűbb az orosz veszélyre felhívni az emberek figyelmét, mint a kínaira. Egyébként a hidegháború éveiben az USA Kínával még jó kapcsolatot ápolt, miután a szovjetek és a kínaiak ideológiai nézeteltérésekbe bonyolódtak az SZKP XX. pártkongresszusa után. Így tehát egy kínai veszély az átlag amerikainak nem hangzik olyan fenyegetően, mint az orosz fenyegetés [6]. (A cikk megjelenése előtt, a fent felvázolt helyzet megváltozott. 2020. május 14-én Donald Trump kilátásba helyezte, hogy minden kapcsolatot megszakít Kínával – a szerk.)

Az MK 41 valóban sérti a szerződést?

Az Oroszországi Föderáció azt állítja, hogy nem ők, hanem az Egyesült Államok sérti meg a szerződést azzal, hogy rakétákat telepített Romániába. Az USA tagadja ezt, mondván, hogy ezek csak védelmi célt szolgálnak, és továbbra is Oroszország az, aki az Iszkander 9M729-es rakétájával megsérti az egyezményt.

A kérdésre, hogy az amerikai MK 41 rendszere sérti-e a megállapodást, az INF-szerződés IV. cikkelye adja meg a választ: „*1. A szerződő feleknek meg kell semmisíteniük minden közepes hatótávolságú rakétájukat és minden olyan rakétaindítót, ami képes ezen rakéták kilövésére…*”. Az MK 41 pedig képes Tomahawk robotrepülőgépek indítására, tehát az Egyesült Államok valóban megszegte a szerződést [7].

27. ábra. Az európai rakétavédelmi rendszer vázlata





28. ábra. A képen egy Tupoljev Tu–22M3 szuperszonikus, változtatható szárnynyilazású, nagy hatótávolságú hadászati bombázó repülőgép látható. Ez a típus is felszerelhető Kinzsal rakétával

A NATO-főtitkár álláspontja

Fontos szempont, hogy az előbb említett eseményekre hogyan reagált hivatalosan Jens Stoltenberg, a NATO főtitkára. 2018. december 4-én, a NATO külügyminisztereinek tanácskozásán megvitatták az INF-szerződést is. Az amerikai álláspontot Stoltenberg kijelentései teljes mértékben követték. Beszélt arról, hogy az orosz 9M729 rakéta megsérti a szerződést, és ez komoly veszélyt jelent Európa biztonságára nézve. Hozzátette, hogy az Amerikai Egyesült Államok nem sérti meg az egyezményt, nincsenek új rakétáik Európában, ellentétben az oroszokkal. A szerződés pedig nem működhet úgy, ha az USA betartja, az oroszok pedig megsértik a megállapodást. A főtitkár szerint az oroszokon múlik a szerződés jövője, és beszéde végén megismételte Mike Pompeo 60 napos ultimátumát.

Stoltenberg 2019. február 15-én – már a szerződés felszámolása után – megismételte amit korábban mondott, hogy a világ komoly veszélyben van, mert az oroszok megszegték az INF-szerződést, és több osztálynyi Iszkandert szereltek fel 9M729-es rakétarendszerrel (NATO kód SSC–8), amelyek nehezen észlelhető mobilrendszerek. „Minden figyelmeztetés nélkül elérhetnek európai városokat is, például Münchent. München kapcsán megemlítette, hogy 2007-ben Putyin az ENSZ Biztonsági Konferenciáján jelentette be azon szándékát, hogy kilépne az INF-ből (azt nem tette hozzá, hogy azért, mert Amerika 2002-ben kilépett a rakétavédelmi rendszerek telepítését korlátozó Anti-Ballistic Missile Treaty – ABM-szerződésből). A NATO főtitkára megerősítette, hogy az USA a szövetségeseinek teljeskörű támogatásával lép ki a szerződésből, de a döntés csak 6 hónappal később lép érvénybe, Oroszországnak addig még lehetősége nyílik az együttműködésre.

Később kijelentette, hogy az Obama-adminisztráció 6 évvel korábban már felhívta a figyelmet arra, hogy Oroszország megsérti a szerződést. Ezt követően a Trump-adminisztráció jelezte Oroszország számára ugyanezt, és a NATO-val egyetértésben annak a meggyőződésének adott hangot, hogy Oroszország megszegte a szerződést. (Ahogy korábban már szó esett róla, az Egyesült Államok is megsérti a megállapodást, mert az Európába telepített rakétavédelmi rendszer képes Tomahawk robotrepülőgépek indítására, a szerződés 4. cikkelye ugyanis azon indítóállomások telepítését is tiltja, amelyek képesek a tiltott rakéták indítására.) A NATO főtitkára jelezte, hogy keresték a kapcsolatot Oroszországgal, amely azonban nem reagált.

Jens Stoltenberg végül kijelentette, hogy támogatja az amerikai álláspontot az INF-szerződéssel kapcsolatban, és kész a NATO-országokat rakétákkal felszerelni, ha Oroszország rakétákat telepítene országának európai területére. Kijelentette, hogy a NATO nem akar hidegháborút, és reményének adott hangot, hogy Oroszország elfogadja az ő álláspontjukat [8, 9].



30. ábra. A felvételen egy MiG 31-es 4. generációs nehéz elfogó vadászgép látható, Kinzsal rakétával felszerelve

29. ábra. A Tu–22M3 hadászati bombázóról nagy sebességű repülésnél is indítható Kinzsal rakétarendszer. A kezdősebessége jelentősen megnő, ezáltal hatótávolsága akár 3000 km is lehet



31. ábra. A 9M730 Burevesztnyik interkontinentális, nukleáris meghajtású robotrepülőgép. Hatótávolsága korlátlan, képes elkerülni az ellenséges rakétavédelmet. A technikai részletei nem nyilvánosak. Repülési távolsága korlátlan, sebessége 900 km/h. Indítóállomása: mobil, földi típusú





32. ábra. A képen az Iszkander rakéta látható. A rakéta minimális hatótávolsága 50 km, a maximális – típustól függően – 480-490 km (max. 500 km). A rakéta indulótömege 480 kg (indítóállvánnyal együtt 42 300 kg). Rakétahajtómű (szilárd hajtóanyagú) RDTT. A robbanófej fajtái: kazettás, páncéltörő és nagy hatóerejű. A vezérlőrendszer fajtái: inerciális autonóm, komplexált optikai önrávezetési fejjel. Az alváz típusa kerekes. A rakéta mennyisége szállító járműben 2 db, indítóállványon 2 db. Személyzete 3 fő. A rakéta szolgálati ideje 10 év. A rakéta –50 °C – +50 °C hőmérséklet-tartományban működőképes

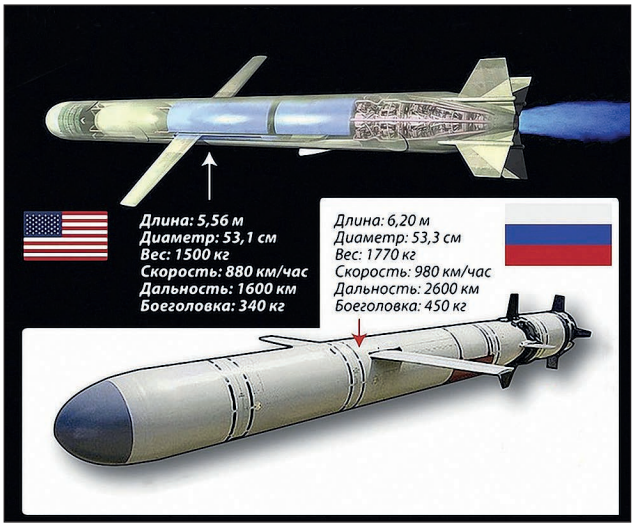
Vlagyimir Putyin válasza 2019. február 2-án

Az Egyesült Államok által az Oroszországi Föderációnak adott 60 nap 2019. február 1-jén lejárt. Az Egyesült Államok megkezdte a szerződésből történő kilépést, ami 6 hónappal később vált véglegessé. Vlagyimir Putyin február 2-án a Kremlbe, az irodájába hívta Szergej Lavrov külügyminisztert és Szergej Kozsugetovics Sojgu hadseregtábornokot, a védelmi minisztert, hogy dolgozzák ki a megfelelő válaszlépéseket.

Vlagyimir Vlagyimirovics elsőként a külügyminisztert hallgatta meg. Lavrov állítása szerint az Egyesült Államok már 1999 óta megszegi a szerződést azzal, hogy olyan robotrepülőket tesztel, amelynek karakterisztikája megegyezik a földről indítható közepes hatótávolságú rakétákkal. Megemlítette továbbá, hogy a 2014-ben telepített MK 41 rendszer képes a Tomahawk robotrepülőgépek indítására is, ami szintén sérti a szerződést. Romániában már telepítették ezeket, a továbbiakban Lengyelország és Japán a cél. (Figyelemre méltó, hogy Japán szeretné megszerezni a Kurill-szigeteket Oroszországtól, amely egyébként megfelelő helyszín lenne az Oroszország elleni rakétatelepítésre.) A későbbiekben beszélt arról, hogy az USA és a NATO nem hajlandó velük tárgyalni, csak ultimátumokat adnak. Lavrov szerint a START-szerződés (Strategic Arms Reduction Treaty – stratégiai fegyvercsökkentési szerződés) is komoly veszélybe került. 2021-ben kellene megújítani, de az Egyesült Államok még nem tett semmit az előkészületek érdekében.

33. ábra. A képen Kalibr típusú robotrepülőgépek láthatók, rajtuk a 3M-14E típusjelzés





34. ábra. A képen az amerikai Tomahawk (felül) és az orosz Kalibr (alul) összehasonlítása látható. Előbbi hossza 5,56 m, átmérője 53,1 cm. Tömege 1500 kg, sebessége 880 km/h. Repülési távolság 1600 km, robbanófej tömege 340 kg. Utóbbinak hossza 6,20 m, átmérője 53,3 cm. Tömege 1770 kg, sebessége 980km/h, repülési távolság 2600 km, robbanófej tömege: 450 kg

Putyin a külügyminiszter jelentése után a védelmi miniszterhez fordult. Sojgu elsőként azt mondta, hogy válaszként kezdjék meg a tengerről indítható Kalibr rakéták szárazföldről indítható változatának a kidolgozását. Második javaslata pedig az volt, hogy megkezdik új szárazföldről indítható kis és közepes hatótávolságú hiperszonikus rakéták tervezését és fejlesztését. A védelmi miniszter kérte a legfelsőbb főparancsnok (Putyin) támogatását a védelmi minisztérium javaslatára.

Az elnök elfogadta a védelmi minisztérium javaslatát arra vonatkozóan, hogy kidolgozzák a Kalibr szárazföldi változatát, és új hiperszonikus rakétákat gyártsanak. Külön kiemelte, hogy nem szeretne egy újabb fegyverkezési versenybe bocsátkozni, és a védelmi minisztériumnak a 2019-es költségvetéséből kell gazdálkodnia. Putyin azt is mondta, hogy a szokásos, Szocsiban félévenként megrendezett tanácskozáson, amelyen a fegyveres erők és védelmi szektor vezetői vesznek részt, ettől az évtől kezdve szeretné megváltoztatni a találkozó formáját. Látni kívánja ugyanis, hogy a hadsereg hogyan alkalmazza új fegyvereit. Felhívta a két miniszter figyelmét arra, hogy Oroszország nyitott a diplomáciai tárgyalásokra, de ezúttal ne kezdeményezzenek, mert úgy érzi eleget próbálkoztak. Itt az ideje, hogy a nyugati partnereik tegyenek lépéseket. Végül kijelentette, hogy addig nem akarnak rakétákat telepíteni, amíg az amerikaiak ezt nem teszik meg. Az Oroszországi Föderáció minden lépése válaszlépés lesz.

Putyin szavaival: *„A válaszunk szimmetrikus lesz. Az amerikai partnereink azt mondták felfüggesztik a tagságukat az INF-szerződésben, akkor mi is felfüggesztjük. Azt mondják már elkezdték kutatni és fejleszteni az új rakétáikat, akkor mi is így teszünk.”*



35. ábra. MiG–31-es vadászrepülőgépek, Kinzsal rakétákkal felszerelve

Ukrajna felfegyverzése

Ha Oroszországról és az Egyesült Államokról beszélünk, nem kerülhetjük meg Ukrajnát sem, mivel az ukrán vezetés legfőbb céljának az euroatlani integrációt tűzte ki célként. Ez a törekvés a korábbi ukrán elnök, Petro Olekszijevics Porosenko előterjesztése nyomán az Alkotmányba is bekerült. Ha Ukrajna euroatlanti integrációja bekövetkezne, az komolyan felborítaná az erőviszonyokat a térségben. A NATO és az Egyesült Államok az Oroszországi Föderáció komoly válaszára készülhetne. Ukrajna még nem tagja a NATO-nak, de már tartottak közös amerikai–ukrán légi hadgyakorlatot. 2018-ban, a Tiszta Égbolt (Clear Sky, Чистое Небо) hadgyakorlatot az ukrajnai Vinnyicjai Légi Bázison tartották meg, ahol a legfőbb cél az ukrán csapatok NATO-kompatibilitásának és interoperabilitásának tesztelése volt. Az ukrán és amerikai katonákon kívül a gyakorlaton részt vettek belga, dán, észt, holland, lengyel, román és angol katonák is. A hadgyakorlaton, amelyen közel 1000 közreműködő vett részt, MQ–9 Reaper drónokat, KC–135 tankereket, F–15-ösöket és ukrán Szu–24 és Szu–25-ösöket is bevetettek. A hadgyakorlat után Szergij Szemjonovics Drozdov vezérezredes a Pentagonba utazott, ahol az amerikai légierő vezérkar főnökével, Dave Goldfein tábornokkal találkozott. Megbeszélésük tárgya a két ország hadászati együttműködésének további iránya, valamint az orosz agresszió megállításának módja volt.

Goldfein tábornok szerint: *„A növekvő kooperációnk és Ukrajnával történő biztonsági együttműködésünk támogatja a nemzeti védelmi stratégiánkat, és elősegíti a régióban a stabilitást és a nemzetközi bizalom kialakítását”.*

Drozdov vezérezredes így nyilatkozott: *„Goldfein tábornokkal sikeres megbeszélést folytattunk a közös érdekeink bizonyos kérdéseiről. Új utakat találunk annak érdekében, hogy támogassuk egymást, és megállítsuk az orosz agressziót”.*

A fenti példából egyértelműen látszik, hogy Ukrajna a NATO irányából keres szövetségest Oroszország ellen. Pavlo Anatoljivics Klimkin ukrán külügyminiszter véleménye szerint Ukrajnának méltósággal kell válaszolnia arra a lépésre, hogy az oroszok megsértik a szerződést. Az ukrán elnökhöz kötődő Ötödik Csatornának (Пятый Канал) adott televíziós interjúban mesélt John Boltonnal az amerikai nemzetbiztonsági tanácsadóval tartott találkozójáról, amelyen az INF-szerződésről tárgyaltak.

A külügyminiszter azt mondta: *„Minden eszközt meg kell ragadnunk, hogy megvédjük magunkat. A rakétafegyverek területén alapvetően már rendelkezünk egy bizonyos potenciállal, és mi leszünk azok, akik eldöntik, hogy az oroszoknak milyen rakéták kellenek.”*

Ez a kijelentés nem zárja ki annak a lehetőségét, hogy a jövőben, amikor Ukrajna is NATO-tag lesz, nem telepítenek a romániaihoz hasonló rakétavédelmi rendszert az ország területére. Ha ez bekövetkezne, az Oroszországi Föderáció valószínűleg azonnal válaszolna erre a lépésre, és megkezdené rakéták telepítését Oroszország nyugati körzeteibe [10, 11, 12].

(Folytatjuk)

Felhasznált irodalom

[1] „Trump vows to pull US out of nuclear arms treaty with Russia” Youtube 2018. okt. 20. Elérés 2020. március 24. https://www.youtube.com/watch?v=GhV1SHNR5o&t=68s;

[2] „Belgium: Pompeo gives Russia 60 day deadline to end nuclear pact ’violations’” Youtube. Elérés 2020. március 24. https://www.youtube.com/watch?v=J7OymflakLY;

[3] „BREAKING! US Gives Russia Ultimatum From on High; Stop “Violating” the INF Treaty… or Else!” Youtube 2018. dec. 5. Elérés 2020. március 24. https://www.youtube.com/watch?v=nBPZSJFKEL4;

[4] ТАСС. „В Минобороны заявили, что ракета 9М729 по техническим параметрам не может нарушить ДРСМД”. Elérés 2020. március 24. https://tass.ru/armiya-i-opk/6030178;

[5] „Europe Will Become a Battlefield: Putin Bluntly Explains What Discarding INF Treaty Means” Youtube. Elérés 2020. március 24. https://www.youtube.com/watch?v=SJiQqMY7e-M&t=162s;

[6] Levine, Nathan. „Why America Leaving the INF Treaty Is China’s New Nightmare”. Text. The National Interest, 2018. október 22. Elérés 2020.március 24. https://nationalinterest.org/blog/buzz/why-america-leaving-inf-treaty-chinas-new-nightmare-34087;

[7] U.S. Department of State. „Intermediate-Range Nuclear Forces Treaty (INF Treaty)”. Elérés 2020. március 24. https://2009-2017.state.gov/t/avc/trty/102360.htm;

[8] NATO. „Speech by NATO Secretary General Jens Stoltenberg at the Munich Security Conference”. *NATO*. Elérés 2020. március 24. http://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions_163791.htm;

[9] NATO. „Press Conference by NATO Secretary General Jens Stoltenberg Following the Meeting of the North Atlantic Council in Foreign Ministers’ Session”. *NATO*. Elérés 2020. március 24. http://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions_161110.htm;

[10] Rempfer, Kyle. „US Air Force’s Huge Exercise in Ukraine Fuels Growing Partnership and That Country’s NATO Ambitions”. *Air Force Times*, 2018. november 13. Elérés 2020. március 24. https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2018/11/13/nato-ambitions-ukraine-looks-west-with-air-exercises-and-high-level-discussions;

[11] „Klimkin: By Quitting INF Treaty, Russia Starts Another Arms Race, but Ukraine Will Respond with Dignity”. Elérés 2020. március 24. https://www.unian.info/politics/10435602-klimkin-by-quitting-inf-treaty-russia-starts-another-arms-race-but-ukraine-will-respond-with-dignity.html;

[12] „Ukraine makes NATO and EU membership part of its constitution” Youtube 2019. febr. 24. Elérés 2020. március 24. https://www.youtube.com/watch?v=0ekC69rCZmw.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)



1. ábra. A JAS–39 Gripen nagyjából egyidős tervezésű az összeurópai (brit, német, olasz és spanyol) Eurofighter és a francia Dassault Rafale típuscsaláddal. A koncepció tehát ma egy 4. generációs többfeladatú harci repülőgép, amely a folyamatos korszerűsítéseknek, fejlesztéseknek köszönhetően ma is a világ élvonalába tartozik

*Kelecsényi István**

A JAS–39C/D Gripen repülőgépek fegyverzete és modernizációs lehetőségei I. rész

A Gripen fejlesztésének rövid története

A JAS–39 harcászati repülőgép tervezése – a még rendszerben álló, korszerűtlen J–35 Draken és JA–37 Viggen repülőgépek utódtípusaként – 1978-ban, a svéd kormány döntése alapján kezdődött. A SAAB repülőgyár a BAe P106 és P112 könnyű STOL Eurofighter koncepciója alapján elkészítette a Project 2015 és 2110 típusú modelleket, amelyeket a Gripen szélcsatorna-kísérleteihez dolgoztak ki.

A Svéd Királyi Légierőnél végül 1982-ben meghozták a döntést a repülőgép fejlesztéséről. A típust Gripennek (Griffmadárnak) nevezték el. Az első repülőgép berepülését 1988-tól 1996 decemberéig végezték. A Flygvapnet már a prototípusok berepülésének vége előtt, 1993. június 8-án átvette a 39102 számú, első JAS–39 harcászati repülőgépet, amelyet hivatalosan 1996. december 13-án rendszeresítettek. Elsőként – 1997. november 1-én – az F7 Skaraborg Flyflottilj ezred vette hadrendbe.

A JAS–39 Gripen nagyjából egyidős az összeurópai tervezésű (brit, német, olasz és spanyol) Eurofighter és a francia Dassault Rafale repülőgépekkel, tehát már egy 30 éves, 4. generációs konstrukció, ez azonban semmiképp sem jelenti, hogy elavult. A másik két európai vadászrepülőgéppel együtt, tervezési és konstrukciós szempontból is fiatalabb, mint az amerikai F–15, F–16, F/A–18, illetve az orosz MiG–29/35 és SzU–27/30/35 harcászati repülőgépek. (A felsorolt típusok esetében a repülőgépcsalád a pontos elnevezés.)

ÖSSZEFOGLALÁS: A JAS–39 Gripen többcélú könnyű vadászrepülőgép rendszeresítése 14 évvel ezelőtt kezdődött a Magyar Honvédségben. A Gripen tervezésénél felmerülő fő szempontok: a többcélúság, törekvés a háttérstruktúrától való minél nagyobb függetlenségre, autonóm üzemeltetés, hálózatközpontú üzemben tartás, a kisebb légierők számára is előnyös, korszerű 4+ generációs vadászgépek rendszeresítésének lehetősége, valamint a kedvező ár-érték arány. A cikk a magyar JAS–39 EBS HU változaton végrehajtott, és a jövőbeli lehetséges fejlesztéseket ismerteti.

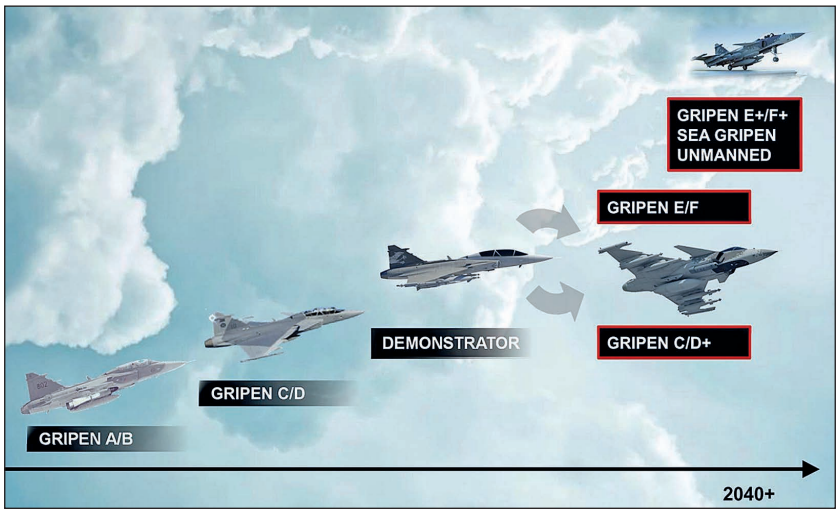
KULCSSZAVAK: SAAB repülőgyár, JAS–39 EBS HU Gripen, MS20 szoftver, fegyver integráció, Baltic Air Policing – BAP, Volvo Aero RM–12 sugárhajtómű, MDBA Meteor BVR rakéta, Sisakcélzó rendszer, Litening célzókonténer, NATO-kompatibilis, Magyar Légierő

ABSTRACT: The JAS-39 Gripen multi-purpose light fighter its entry into service began in the Hungarian Armed Forces 14 years ago. When designing the Gripen, the main considerations were as follows: multi-purpose, the greatest possible independence from the background structure, autonomous operation, network-centric operation and upgradability, possibility to have modern 4+ generation fighters, which are also advantageous for smaller air forces, and the favourable price-value ratio. The article describes the developments that have been carried out in the Hungarian Gripen of the JAS–39 EBS-HU those that are possible in the future.

KEY WORDS: SAAB aerospace company, JAS–39 EBS HU Gripen, MS20 software, weapon integration, Baltic Air Policing – BAP, Volvo Aero RM–12 jet engine, MDBA Meteor BVR missile, helmet-mounted sighting system, Litening targeting pod, NATO-compatible, Hungarian Air Force

* ORCID: 0000-0001-5563-3313

DOI: 10.23713/HT.54.4.08



2. ábra. A Gripen svéd vadászrepülő fejlesztésének állomásai. A további fejlesztési irányok még nyitottak a SAAB-nál (Forrás: SAAB)



3. ábra. A Svéd Légierő JAS–39C/D Gripen harci repülőgépe. A fegyverzete a lehető legmodernebb. MDBA Meteor és Diehl IRIS-T légiharc-rakéták és SBD irányított bombák

Gyártók az amerikai, az orosz és a két másik európai repülőgépet is folyamatosan korszerűsítik, a JAS–39-cessel is hasonlóan járnak el.

4. ábra. A Gripen kifejlesztésekor alapvető szempont volt az autonóm üzemeltetés. A képen az APU (Auxiliary Power Unit) segédhajtómű kiömlőnyílásai láthatók. Az egység lehetővé teszi, hogy a földön álló vadászgép külső energiaforrás nélkül az APU-t járatva működtesse elektronikus rendszereit, és indíthassa hajtóművét



A JAS–39 Gripen „A–D” változatai

A Gripen harci repülőgép három fő változatú együléses, illetve kétüléses típus-variánssal rendelkezik:

Együléses „harci” változat a JAS–39A, C, E. A kétüléses „harci-gyakorló” verzió: a JAS–39B, D, F.

Az E/F változat már egy megnövelt méretű, áttervezett és jelentősen modernizált avionikával, elektronikával, harcászati rendszerekkel felszerelt, merőben új repülőgép. Az eredeti JAS–39C és a jelenleg gyártásra váró JAS–39E változat között akkora a különbség, mint a Boeing F/A–18C/D Hornet és az F/A–18E/F Superhornet változatok között.

A különböző változatok sem egységes építésű repülőgépek, több verziójuk létezett, illetve létezik.

A JAS–39A Batch1 volt az első sériaváltozat. 1992 és 1996 között gyártották, 30 példányos sorozatban.[1] (Utolsó darabját átalakították JAS–39B kétüléses prototípusnak). A pilótafülke Mk1 avionikai (elektromos) eszközkészletébe még monokróm katódsugárcsöves monitorokat, D80 központi számítógépet és három MIL-STD-1553B adatbuszt építettek be. Magyar vonatkozásként megemlítendő, hogy ennek a korai szériának a repülőgépeiből építették át a hazánk számára exportált JAS–39 EBS HU repülőgépeket.

A JAS–39A Batch2 változat Mk2. avionikai készletet, a Hughes típusú HUD (head-up display – szem elé vetített kijelző) helyett Kaiser gyártmányúra cserélték le, és a számítógépek is modernebb D80E típusjelzésű változatúak. Ebből a változatból összesen 61 db készült.

A JAS–39A Batch2+ széria kapta meg az első PS-05/A Mk1 lokátort, és új központi számítógéppel látták el. A típusból 2001–2002 között 14 db repülőgép épült.

A JAS–39B Batch2 volt az első sorozatgyártású kétüléses modifikáció. 1996–2003 között 14 db épült.

A Svéd Légierő megbízásából a SAAB ezután áttervezte a JAS–39 Gripent. A döntésben az is közrejátszott, hogy a hazai légierő ellátása mellett, a repülőgéppel be akartak törni az exportpiacra is, ahol magasabb szintű, modernebb avionikájú, több fegyverzettel integrált típussal lehetett eredményesen megjelenni.

5. ábra. Az alacsony futószáraknak köszönhetően, a Gripen pilótafülkéjének eléréséhez egy kisebb létra is elegendő. A napi szintű karbantartás berendezései, szerelőnyílásai átlag testmagassággal, a földről is elérhetőek





6. ábra. A Gripen első szériái különböző képeségekkel rendelkező típusváltozatokból álltak, amit később a gyári műszaki felülvizsgálatok során hoztak azonos szintre. A képen a Magyar Légierő 44-es oldalszámú, kétüléses Gripenje EBS HU szériának megfelelő felszerelésekkel, műszerekkel, szenzorokkal ellátva

A JAS–39C/D változat első együléses „C” repülőgépei a Batch2 (Export Baseline Standard – Export Alapszintű Szabvány) sorozathoz tartoznak. Mk3 avionikai készlet színes folyadékkristályos kijelzőkkel, Sundstrand APU-val (Auxiliary Power Unit – segédhajtóművel) épültek. Ebből a változatból 2002–2003 között 20 db repülőgép készült.

A JAS–39C Batch3 (Export Baseline Standard) repülőgépek Mk4 avionikai készlettel épültek, amelyhez nagyobb méretű folyadékkristályos képernyők tartoznak. Három helyett öt MIL-STB 1553B adatbuszt építettek a repülőgépekbe. Legnagyobb különbség, hogy RM–12UP típusú, teljes digitális hajtóművezérléssel (FADEC rendszerrel)[2] látták el a repülőgépet. 2002–2007 között 50 db repülőgép készült el.

A JAS–39D Batch3, továbbfejlesztett kétüléses repülőgép, amelyből 2002–2007 között 14 db készült. A kétüléses Gripen B és D változatok 0,65 m-rel hosszabbak, mint az együlésesek, és nem rendelkeznek beépített gépágyúval. A törzs alatt alakították ki a légkondicionáló rendszer levegő-beömlőnyílását.

A JAS–39C/D SAAF a Dél-Afrikai Légierő számára az Export Baseline Standard-ből fejlesztett változat. Jellegzetessége a PS-05/A Mk3 lokátor mellé beépített külön időjárásjelző radar, és egyedi navigációs számítógép, amely önálló kijelzővel rendelkezik a műszerfalon, amelyen folyamatosan frissül az adott pillanatban elérhető, kitérő repülőterek listája. (Erre a funkcióra – Dél-Afrika gyorsan változó időjárási helyzetéből adódóan – a ritka földi támogató műszerezettség, illetve a tartalék repülőterek közötti, viszonylag nagy távolság miatt van szükség.)

A JAS–39 EBS HU (Export Baseline Standard Hungary). A kontingens tagjai a Magyarország számára, a 2003-ban történt szerződésmódosítás után, a Svéd Légierő által korábban használt JAS–39 A/B repülőgépek rendszer- és szerkezeti elemeinek felhasználásával összeépített repülőgépek. Az EBS HU az első „A” változat – a törzs középső részét kivéve – a korai Batch1 átalakításával készült, ezt a légi utántöltő rendszer miatt teljesen újra gyártották.[3] A repülőgépek külső, illetve belső kialakításukat tekintve sem azonosak a Svéd Légierő által üzemeltett típusváltozatokkal.

A kétüléses változatokat szintén a korai Batch1 együléses változatok alapján építették. A 2014-ben, a csehországi Cáslavban megrongálódott 42-es oldalszámú kétüléses repülőgép helyett, 2016-ban adták át a 44-es oldalszámú kétüléses repülőgépet, amely szintén több repülőgépből átépített változat. Először a Svéd Légierőnél repült, minimális óraszámban. A két repülőgép abban különbözik, hogy a 44-es oldalszámú nem a Batch1, hanem a Batch2 együléses sériagép átépítésével készült. Több részben eltér a Magyarország számára gyártott korábbi változattól, többek között LED-es fényszóróval szerelték fel, amelyet a Flygvapnet repölőkön alkalmaztak először 2015-ben. (Miután a modernizációs csomagot a gyár ezen a gépen már végrehajtotta, a Magyar Légierő eredeti gépeit is LED-es fényszóróval szerelték fel.)

A magyar repülőgépeknek az avionikája a C/D változaton alapul (Mk4), de egyes elemei nem szerepeltek a korai gyártású C/D-kben. Ennek oka, hogy hazánknak épített repülőgépeknek a magyar országgyűlési határozat szerint



7. ábra. Az MS20 szoftvercsomag beszerzésével jelentősen nőtt a Magyar Honvédség Gripen flottájának harcképessége is

módosított szerződés alapján NATO-kompatibilis, és interoperábilis képességekkel kell rendelkeznie.

Eltérés a svéd Flygvapnet repülőgépeitől:

- Link-16 adatátviteli rendszer beépítése;
- HQII képességű frekvencia-léptetéses, zavarvédett és NATO titkosító fedélzeti rádióberendezés;
- Mk. XII. IFF (barát-idegen) azonosító rendszer;
- metrikus rendszer helyett, angolszász mértékegységű kijelzők;
- dél-afrikai, Denel Optronics gyártású NATO-kompatibilis fegyverfüggesztő pilonok (30 és 14 collos horogtávolságú függesztmények rögzítésére);
- OBOGS – fedélzeti oxigén-előállító rendszer;
- BOL-539 infracsapda- és dipolszóró a légiharcrakéták szárny alatti indítósínjeibe építve. Ezen felül a törzs hátsó részében, alul és felül, a függőleges vezérsík mellett megmaradt az eredeti + ALE-40/47 infracsapda- és dipolszóró;
- A szárny törővégi sínekbe megnövelt képességű elektronikai hadviselési rendszereket építettek be;

8. ábra. Az MS20 szoftvercsomag része az új fegyverrendszerek integrálása. A képen a Sidewinder infravörös önirányítású légiharc-rakéta leváltására tervezett, és európai kooperációban gyártott IRIS-T infravörös irányítású nagy manőverező képességű légiharc-rakéta, amelyet Svédország, Dél-Afrika, Thaiföld, már integrált Gripen vadászgépeihez



- NVG- (Night Vision Googles – éjjellátó berendezés) kompatibilis fénytechnikai rendszerek és műszerek. A magyar repülőgépeknél a hajózók 2015. őszi-téli hónapokban kezdték meg az éjjellátóval rendelkező sisakok használatát.

A magyar fél Gripenjeihez – mivel a svéd szárny-póttartályok nem kompatibilisek – a NATO-szabványú függesztő pilonokkal rendszeresítette a svájci RUAG által gyártott, 1275 l-es szárny belső pilonjára függeszthető póttartályokat. A magyar repülőgépek mintának számítottak a svéd gyártónál, később a SAAB a Svéd Légierő számára is átépített repülőgépeket. A JAS–39 modifikációk száma folyamatosan változik, mivel a svéd Flygvapnet költségkímélő megoldással a régebbi A/B változatokat kivonta a hadrendből. A SAAB ezeket a repülőgépeket szétszerelte, és később C/D Batch változatokba a bevizsgált részegységeket, alkatrészeket, műszereket, beépítette.

A JAS–39 Gripen összes A–D változatának hajtóműve a Volvo Aero RM–12 gázturbina, amely a General Electric GR F404J kissé átalakított változata. A hajtómű 4,04 m hosszú, átmérője 0,889 m. A turbina utánégetés nélkül 54 kN, forszázs használatával (utánégetéssel) 80,5 kN maximális tolóerőt tud leadni.

Szoftvercsomagok

Az MS20 szoftvercsomag megjelenéséig, a C/D változatok – a Batch számától függetlenül – egységes szoftververziókkal rendelkeztek. A gyártó az alap szoftvercsomagokat egységesen minden C/D Gripen repülőgépnél frissítette. Az utolsó ingyenes szoftvercsomag az MS19 Block3 volt. A svéd FMV 2017. február 27-én hozta nyilvánosságra, hogy a magyar kormány aláírta a Gripen-szerződés újabb módosítását, és benne az MS20 szoftver integrálását. (A svéd gyártó az MS20 alapcsomagot minden szerződött félnek átadta, amely mellé további opcionális elemek rendelhetők.)

Az MS20 szoftver és a fegyverintegrációk

A C/D változatokhoz a SAAB kifejlesztette az MS20 szoftvert, amely felelős a repülőgép irányításáért, a navigációért, fegyverzetének működéséért, a karbantartáshoz szükséges ellenőrzésért stb. Az MS20 mérföldkő a SAAB terméktámogatásában, mivel moduláris rendszerű, tehát nem a teljes szoftvercsomagot kell installálni a repülőgépekre,

hanem a beszerzett adott típusváltozathoz, az alkalmazott fegyverzeti konfigurációhoz, képességelemekhez megfelelő modulokat. Az MS20 kiegészítő moduljai szükségesek az időközben megjelenő új fegyverzeti rendszerek (Meteor, IRIS-T, AMRAAM és Sidewinder) legújabb változatai, továbbá a kommunikáció (SATUR) és a barát-idegen azonosító IFF Mode V., a továbbfejlesztett lokátor-képességelemek, terepkövető üzemmódok, földdel történő összeütközés-megakadályozó és a kibővített Link-16 harcászati adatvonal képességek alkalmazhatóságához. A Cseh Köztársaság, amely kezdetben egyfeladatos levegő-levegő szerepkörben használta a JAS–39C/D repülőgépeit, az MS20 szoftvercsomag új lehetőségeit kihasználva kezdte meg a feladatkör bővítését levegő-föld csapásmérő feladatok irányába. A csehek a saját Gripenjeiket – amelyek eleve Gripen C-nek épültek, illetve a kétüléses változatok az „A” változat Batch2 sorozatának átépítéséből készültek –, szintén NATO-kompatibilissé, interoperábilissé, valamint multirole-ra, vagyis több feladatra alkalmassá építtetik át, benne Link-16-tal, NATO-kompatibilis pilonokkal, célmegjelölő és célfelderítő konténerrel.

Az MS20 szoftververzió fontosabb újdonságai:

- Sisakcélzó integráció: A JAS–39C/D hajózói eddig is repülhettek Cobra típusú kijelzővel rendelkező sisakkal. A BAE System, Denel Optronics és a SAAB által fejlesztett sisakokat a Svéd és a Dél-Afrikai Légierő rendszeresítette. Az MS20 más, például a JAS–39E repülőgéphez tervezett brazil AEL Sistemas Targo HMD sisakokat is támogatja.
- MDBA Meteor rakéták teljeskörű integrációja: Az MDBA Meteor BVR látóhatáron túli légi harcra tervezett rakéták jelenleg a nyugati világ legnagyobb 100 km+ hatótávolságú ramjet meghajtású rakétái. Az összes „Eurokacsa” típusra (valamennyi gép vízszintes vezérsíkja a szárny előtt helyezkedik el), tehát a Gripenen kívül a Rafale és az Eurofighter repülőgépre integrálják. Előnye az AMRAAM AIM–120C5 és C6-nál is nagyobb hatótávolság, valamint, hogy a francia gyártó nemzeti önrendelkezésbe adja át a teljes fegyverrendszert.
- AIM–120 AMRAAM C-7 integráció: a látóhatáron túli légi harcra alkalmas amerikai rakétát rendszeresítő országok a legújabb „C” változatot is használhatják a Gripen C/D-kel.
- AIM–9X integráció: Az IRIS-T mellett a Sidewinder legmodernebb nagy szögeltéréssel indítható változatai is bevethetők lesznek a Gripen C/D változattal.
- GBU–39 SDB – Small Diameter Bomb – kis átmérőjű bomba (integráció): a kis méretű és tömegű GBU–39 alkalmazásával, a Gripen 2-3 póttartály, Litening célmegjelölő és 2 db önvédelmi IRIS-T vagy AIM–9 légiharc-rakéta mellett 8 db, szárny-póttartályok nélkül pedig 16 db bombát képes hordozni, tehát 8-16 földi célra lehet egyetlen repülőgéppel csapást mérni. A JAS–39C/D az SDB bombákra szerelt Diamond Back szárnykészlettel akár 70 km távolságból is támadhat földi célpontokat.
- Fejlesztett Link-16 integráció: A NATO-szabvány által szabályozott 16 bites Link-16 adattovábbító rendszerének korszerűsítése.
- Módosított felderítőkonténer-integráció: A Gripen C/D-khez eddig a Litening IIIE célmegjelölő és célfelderítő konténert és a szintén az izraeli Rafael által gyártott Reccelite felderítő-konténert integrálták az orr-rész alatti függesztőpontra. A svéd SAAB Avionics SPK–39 felderítő-konténere is rendszerben áll a gyártó országban, azonban azt a tömege és mérete miatt törzs alatti függesztőpilonon hordozzák. Valószínűsíthetően más célzó és felderítő-konténerek (pl. Sniper, Sniper XR vagy TopLight RecceU) integrációját készítették elő.
- Plusz rádiócsatorna az JTAC/FAC részére: az előretolt földi irányítók, célmegjelölő katonák számára az önálló rádiócsatorna számos harcászati előnyt jelent. A Magyarországon is hadrendben lévő Litening IIIE célmegjelölő konténerhez tartozó Rover modullal a hangcsatornán kívül bevetés közben álló- és mozgóképet is tud egymásnak küldeni a földi katona és a pilóta.
- Földdel történő összeütközést megakadályozó rendszer (GCAS).
- Javított CBRN rendszer: amely lehetővé teszi, hogy a kémiai, biológiai, radiológiai vagy nukleáris támadás esetén is a JAS–39C/D repülőgépek alkalmazását és karbantartását.
- Logisztikai rendszerfejlesztések: a JAS–39C/D javítási, karbantartási folyamata egyszerűsödik. A szoftvert megfelelően felkészített hordozható számítógépre, notebookra csatlakoztatva, részletesebb diagnosztikai listákat, hibajelentéseket küld a műszakiaknak és a javítás utáni teszteléshez is segítséget nyújt. Ez a technológia lehetővé teszi a hosszabb szervizperiódusok kialakítását, illetve a karbantartási igény csökkentését.

(Folytatjuk)

(Fotók a szerző gyűjteményéből)

Források

Amaczi Viktor. „Litening és Lite konténerek” *Haditechnika* 31, 4. sz. (1997): pp. 27–28.;

AIM–120C-7 AMRAAM rakétabeszerzés. USA Védelmi Biztonsági Együttműködési Ügynöksége („148 milliárdért venne rakétákat Amerikától Magyarország” portfolio.hu 2019. augusztus 29. elérés. 2020. 05. 26. https://www.portfolio.hu/uzlet/20190828/148-milliardert-venne-raketakat-amerikatol-magyarorszag-2-335531);

Gripen harci repülőgép. *IHS Jane's Defence Weekly* 53, 27. szám (2016. július 6.);

Hegedűs Ernő. „A JAS–39 Gripen többfeladatú harci repülőgép – Fejlesztés a kezdetektől napjainkig I–II. rész” *Haditechnika* 47, 4–5. sz. (2013);

Jackson, Paul (szerk.) *Jane's All the World's Aircraft 2009–2010*. Couldson: UK, 2009.;

Tóth András. „A JAS 39 Gripen EBS HU többfeladatú vadászrepülőgép I–II. rész” *Haditechnika* 38, 2. és 3. sz. (2004);

Peták György–Szabó József. *A Gripen*. Budapest: Petit Real Könyvkiadó, 2003. 122. p.;

Lőrinczy Szabolcs. *A magyar légierő fejlesztése a légi utántöltő képesség megvalósításával*. Egyetemi doktori értekezés, ZMNE, 2009. 84–86. o.

Jegyzetek

1 A svéd „batch” kifejezés jelentése magyarul: tétel, gyártási tétel, gyártmány.

2 FADEC – Full Authorithy Digital Electronic Control – teljeskörű digitális elektrotechnikai motorvezérlés.

3 A hazánknak épített repülőgépek sem egységesek, vannak olyan példányok, amelyek az „A” más gépek a „B” változat függőleges vezérsíkját kapták, és gépenként más részegységek is különbözőek voltak. Amikor több magyar Gripen repül egyszerre, megfigyelhető, hogy a függőleges vezérsíkok más-más alakúak, méretűek és a különböző funkcionális antennák, máshol helyezkednek el, a számuk sem feltétlenül azonos.

*Csicsely Szabolcs**

A Wiesel 1 harcjárműcsalád II. rész

A cikk első része a Wiesel 1 harcjármű kifejlesztésének történetével, bevetési koncepciójával, felépítésével, korszerűsítésével és a potenciális váltótípussal foglalkozott. A 2. részében a Wiesel 1 megvalósult és tervezett típusváltozatainak ismertetése következik.

Típusváltozatok

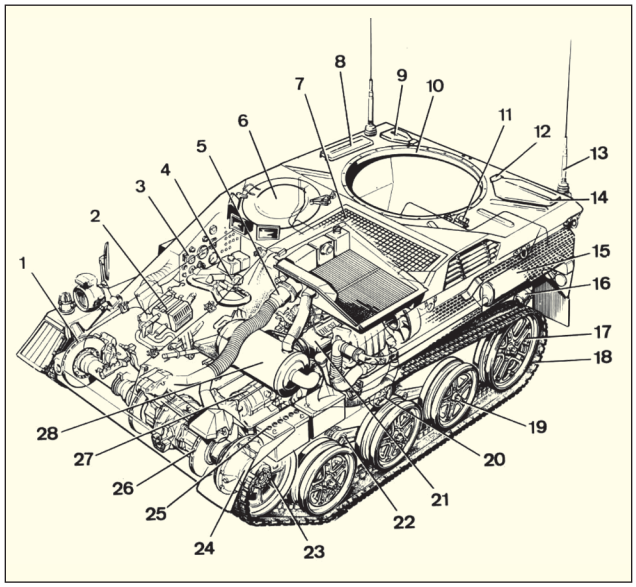
Wiesel 1 MK[21] 20

Az MK Wiesel a gyalogság tűztámogatására, élőerő és páncélozatlan, valamint könnyebben páncélozott célok elleni harcra, továbbá lassan, alacsonyan repülő légijárművek, különösképpen helikopterek ellen alkalmazható. A Wiesel 1 MK fő fegyverzetét a Rheinmetall cég 20 mm-es MK 20 Rh 202 gépágyúja adja. A gépágyút a KUKA Wehrtechnik GmbH22 E6 II A1 egyszemélyes tornyába építették be. A mechanikus irányzó-meghajtószerkezettel 110°-os oldalsó, –10° és +45° közötti magasság-irányzási tartományon belül lehetséges a célra tartás. A fegyver oldalán két lőszeres doboz található – 60 db keményfém-magvas páncéltörő lőszerrel (AP) a bal oldalon, és 100 db repesz-romboló lőszerrel (HE) a jobb oldalon. További 240 db lőszer hordozható a páncéltest hátsó részében, így összesen 400 db lőszerrel rendelkezik. Egy dupla bemenetű lőszerválasztó-adagoló[23] lehetővé teszi a gyors váltást AP és HE típusú lőszerek között. A PERI Z–59 képerősítőnek köszönhetően az MK Wiesel éjszakaiharc-képességgel rendelkezik. A fegyverzet tömege a toronnyal és lőszerrel együtt 400 kg.

Az éjszakaiharc-képességet 2002 februárjától kibővítették, hogy növeljék a harcjármű harcértékét. Ennek keretében kapta meg 76 db fegyverhordozó az STN Atlas Elektronik autonóm elektro-optikai célzórendszerét (AOZ[24] 2000) lézeres távolságmérővel, hőkamerával és tűzvezető számítógéppel. A korszerűsített változat a Wiesel MK 1A1 nevet kapta. Ezzel az eszközzel az emberek és járművek felderítése már 2500 m-es távolságból, a lézeres távolságmérés 50–3000 m-ig lehetségessé vált.

9. ábra. A Wiesel 1 MK 20 gépágyús kivitel





10. ábra. A Wiesel 1 MK 20 főbb részei
1. jobb oldali fék 2. fűtőberendezés 3. műszerpanel
4. kormánymű 5. fékhűtő ventilátor 6. vezető búvónyílásfedél
7. hűtőberendezés védőrácsa 8. lőszerdoboz IV 9. lőszerdoboz III
10. MK 20 toronygyűrű 11. üzemanyagszűrő 12. lőszerdoboz II
13. bal oldali antenna 14. lőszerdoboz I 15. kipufogódob
16. láncfeszítő 17. vezetőgörgő-pár 18. lánctalp
19. futógörgőpár 20. támaszgörgő 21. motor
22. futógörgő-himba 23. mellső lánckerék kerékagy
24. meghajtókerék 25. akkumulátor 26. bal oldali fék
27. váltó 28. légszűrő

A Wiesel MK 1A2 típusjelzés alatt 2006-tól kezdve összesen 53 db járművet szereltek fel a Rheinmetall PERI Z17 BM48 WBG[25] (nappalifény-csatorna négy-, ill. nyolcszoros nagyítással és a 3. generációs hőkamerával) célzóperiszkóppal. A Heer (német szárazföldi haderő) vezetési és információs rendszerének bevezetésével az átalakított Wiesel 1 elnevezése Wiesel 1 A3 MK-ra (AOZ 2000 a FüInfoSys-szel) és Wiesel 1 A4 MK-ra (PERI Z17 a FüInfoSys-szel) változott.

A legénység a Wiesel TOW-val ellentétben csak két katonából (parancsnok/irányzólövész és járművezető) áll. A parancsnok feladatai közé tartozik a lánctalpas jármű vezetése, a csatatér megfigyelése és a célok leküzdése, valamint távközlési összeköttetés fenntartása legfeljebb két rádiós áramkörrel. Ettől függően – harctevékenység közben – a kisszámú személyzet miatt a jármű képességeinek korlátozott kihasználására és csak korlátozott időtartamú harctevékenységre van mód.

* ORCID: 0000-0003-4779-7080

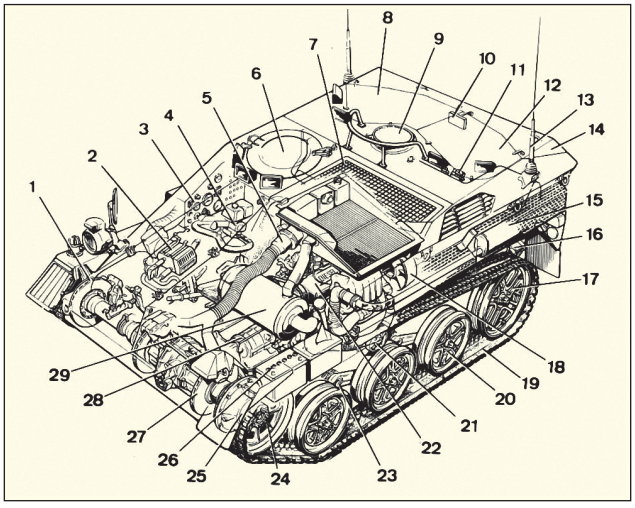
Kiépítettségi szintek összefoglalása:
– Wiesel 1 A0 MK – gyártási változat 20 mm-es fedélzeti gépágyúval;
– Wiesel 1 A1 MK – egy jobb éjszakaiharc-képességet biztosító autonóm elektro-optikai célzórendszerrel (AOZ 2000) felszerelve;
– Wiesel 1 A2 MK – egy jobb éjszakaiharc-képességet biztosító PERI Z17 BM48 hőkamerával felszerelve;
– Wiesel 1 A3 MK – Wiesel 1A1, a Heer vezetési és információs rendszerével (FüInfoSys Heer) kiegészítve;
– Wiesel 1 A4 MK – Wiesel 1A2, a Heer vezetési és információs rendszerével (FüInfoSys Heer) kiegészítve.

Wiesel 1 TOW

A TOW fegyverrendszert egy állítható magasságú mozgatható állványra szerelték fel. Ennek részei: az indítócső, az optikai blokk, valamint a nappali és éjszakai látást biztosító AN/TAS 4 hőkamera. Az irányzási tartomány nagysága oldalirányban 45°, vertikálisan +/–10°. A lőszerellátmány hivatalosan 6 db TOW 2-höz biztosított, 5-öt a jármű belsejében, 1-et hátul, a páncéltesten kívül helyeztek el. A fegyverrendszerben lévő rakéta elhelyezésével ez 7-re emelkedik. A járműparancsnok irányítja a járművet és a legénységet, fenntartja a kommunikációt, megfigyeli a csatateret és egyidejűleg a fegyverrendszer irányzólövészeként is helyt áll.

Másodlagos fegyverzetként a TOW kivitel MG–3 géppuskával is rendelkezik. Kezdetben ezzel nem látták el a Wieselt, a harcjárműveket a csapatok saját maguk számára alakították át, és a géppuskát a töltőlövész helyén szerelték fel. A szabványos átvétellel a név megváltozott a Wiesel 1A1 TOW-ra és a Heer vezetési és információs rendszerével rendelkező fegyverhordozóra, a Wiesel 1A2 TOW-ra.
Kiépítettségi szintek:
– Wiesel 1 TOW – huzalvezérelt (csőből indított, optikailag nyomon követett, huzalvezérelt rakéta) irányított páncélelhárító fegyverrel;

11. ábra. A Wiesel 1 TOW verzió főbb részei
1. jobb oldali fék 2. fűtőberendezés 3. műszerpanel 4. kormánymű 5. fékhűtő ventilátor 6. vezető búvónyilás fedele 7. hűtőberendezés védőrácsa 8. töltő-kezelő búvónyílás fedele 9. TOW rakétaindító csatlakozótengelye 10. töltőkezelő/parancsnok éjjellátó berendezése 11. üzemanyagszűrő 12. parancsnoki búvónyílás 13. bal oldali antenna 14. hátsó csukható tető 15. kipufogódob 16. láncfeszítő 17. vezetőgörgőpár 18. szellőzőventilátor 19. lánctalp 20. futógörgőpár 21. támaszgörgő 22. motor 23. futógörgő-himba 24. mellső lánckerék kerékagy 25. meghajtókerék 26. akkumulátor 27. bal oldali fék 28. váltó 29. légszűrő





12. ábra. Wiesel 1 TOW változat

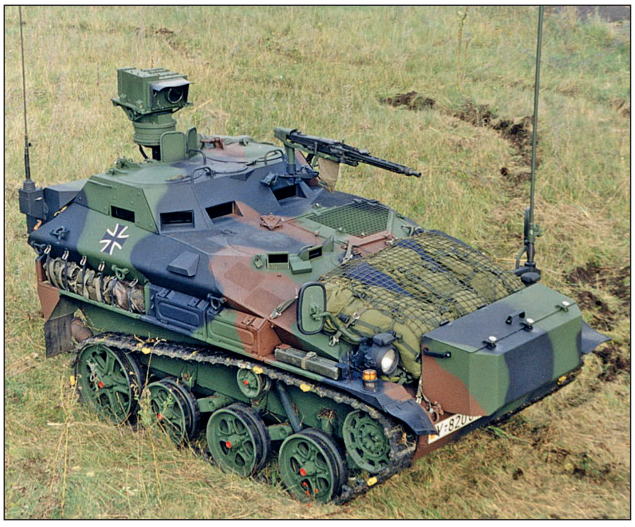
– Wiesel 1 A1 TOW – másodlagos fegyverzetként egy MG–3-mal felszerelve;
– Wiesel 1 A2 TOW – Wiesel 1 A1, a Heer vezetési és információs rendszerével (FüInfoSys Heer) kiegészítve.

Felderítő Wiesel

Egy módosított Wiesel TOW-ról van szó, amelyet a légi szállítású felderítőszázadok (LLAufklKp) részére szereztek be. A jármű jelentős változásokon ment keresztül. Eltávolították a rakétaindítót, a jármű magasságát megnövelték és egy hibrid navigációs berendezést, egy autonóm elektro-optikai célzórendszert (AOZ 2000) tv-kamerával, infravörös kamerát és lézeres távolságmérőt, továbbá FaKoM vezetési, kommunikációs és információs rendszert építettek be. A felderítő-optika egy pánt/billentő eszközön helyezkedik el, amely egy emelőárbóccal akár három méterig kitolható. A kommunikációhoz a felderítő-páncélost a SEM 80/90 és HRM 7400 rádiókkal szerelték fel. Fegyverzetként egy mozgatható állványon lévő MG–3 géppuska szolgál. A Rheinmetall 2001 júliusában szállította a csapatpróba-mintadarabot a 310. légideszant-felderítőszázad (LLAufklKp 310) részére.

Összesen 16 db ilyen felderítőjármű létezik a Bundeswehrben.

13. ábra. A Wiesel 1 felderítő változata



Oktatópáncélos

A harckocsivezető iskolai képzéshez a Wiesel 1 TOW verziót tovább módosították. Ebből a célból az összes jármű felépítményét, így a fegyvertartó platformot és a hátsó nyílást eltávolították. Ehelyett egy nagy üvegablakokkal rendelkező légkondicionált fülkét szereltek fel a jármű hátulján. Itt található a hely a vezetőoktató számára. Az oktató – a polgári gépjárműoktatókhoz hasonlóan – beavatkozhat a járművezetés folyamatába.



14. ábra. A Wiesel 1 oktatópáncélos

Aknakereső jármű

Az IED-ek felderítésére szolgáló „Route Clearance System” keretén belül, a Fuchs felderítőjárműből távirányított, integrált, talajradarral és fémdetektorral felszerelt Wiesel 1-et aknakereső-járműként vetik be. 2011-ben szerezték be az első 7 db-ot a Bundeswehr nehéz tűzszerész szakasza számára, amelyet további 4 db követ 2020-tól 2023-ig bezárólag[26].



15. ábra. A Route Clearance System rendszerű távirányított aknakereső

Koncepciók és prototípusok

BTM 208 felderítő-páncélos

Ez a felderítő-páncélosnak konstruált Wiesel a francia SAMM[27] cég egyszemélyes tornyával rendelkezett, amely 360°-ban körbe forgatható volt. Fegyverzete 1 db 12,7 mm-es

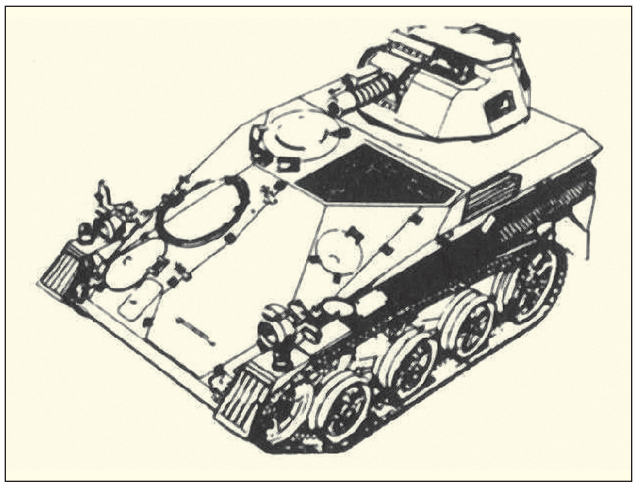


16. ábra. A Wiesel 1 BTM 208 felderítő-páncélos

M2HB nehézgéppuska és 1 db 7,62 mm-es géppuska volt, mindkettő 500-500 db lőszer-javadalmazással[28]; ebből befűzve/tartalékban fegyverenként 100/400 db és 200/300 db állt rendelkezésre. Legalább egy prototípus készült belőle, amelyet csapatpróbának vetettek alá.

BTM–263 aknavető-hordozó (PzDkMors)

Alapvetően ez is egy felderítőjármű, tűztámogató szerepköre csak másodlagos. Ez a változat szintúgy a SAMM BTM–263-as egyszemélyes tornyával rendelkezett, amelyet a BTM–208 toronyból alakítottak ki. A torony kicsivel több, mint 300 kg tömegű. Fő fegyverzetként egy Brandt 60 mm-es aknavetővel szerelték fel[29], amelyhez tartozó LR aknavető lőszer hatásossága a gyártó szerint összehasonlítható a hagyományos 81 mm-es aknavető lőszerrel. Másodlagos önvédelmi fegyverként 1 db géppuskával szerelték fel – MG–3-as vagy FN–MAG géppuskát kínálnak hozzá. Vertikálisan –7°/+70°-ban lehetett irányozni. A tornyot hagyományos tűzvezető rendszerrel látták el a közvetlen irányzáshoz, továbbá a közvetett irányzáshoz egy ballisztikai számítógéppel is rendelkezik. Közvetlen irányzással 500 m, közvetett irányzással 4–5000[30] m a hatótávolsága[31]. Az aknavetőhöz 24 db, a géppuskához 200 db lőszert málháztak.[32] Ez a típus csupán tervezetként létezett, prototípust nem készítettek belőle.



17. ábra. A Wiesel 1 263 felderítő/önjáró aknavető jármű

Nachschubpanzer – TOW rakéta-utántöltő, támogatójármű

14 db TOW rakétát szállít a Wiesel 1 TOW fegyverhordozó számára.



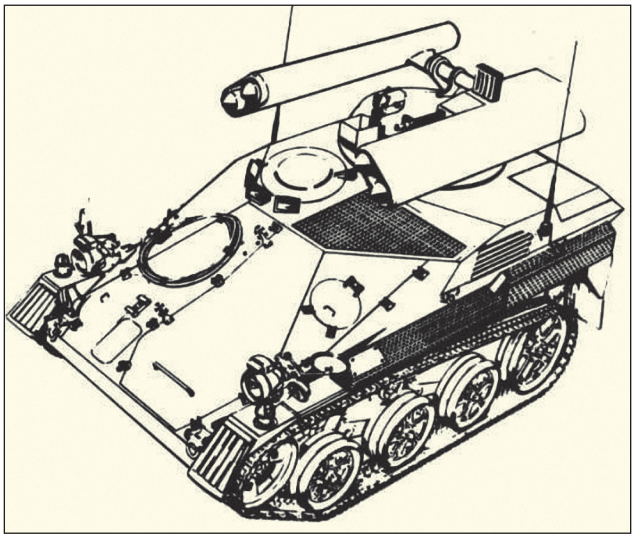
18. ábra. A Wiesel FlaPanzer Mistral rakétával

FlaPanzer

Légvédelmi páncélosként a Mistral légvédelmi rakéta indításához egy irányítható talapzattal szerelték fel.

Stringer FlaRak

4 db Stringer légvédelmi rakétával felszerelt önjáró légvédelmi rakétaindító harcjármű.



19. ábra. A Wiesel FlaRak Stringer rakétával

Egészségügyi mentőjármű

Sebesültek kimentésére szolgáló változat.

Műszaki-mentő páncélos

A műszaki mentőpáncélos koncepciója egy 2 t-ás forgatható daruval és egy 2,7 t-ás csörlővel rendelkező lánctalpas járműről szól.



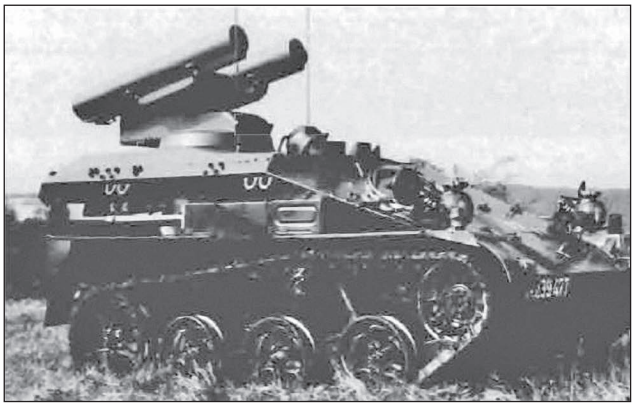
20. ábra. A Wiesel megfigyelő-páncélos – a Wiesel 2 elődtípusa

Megfigyelő-páncélos

A prototípust 3 futógörgővel szerelték fel. Ennek meghosszabbításával egy megfigyelő-csapatszállító változatot készítettek el, amely 4 futógörgővel és 2 támaszgörgővel rendelkezett, hosszúsága 3,77 m-re, a tömege 3,6 t-ra nőtt, és 7 személyt szállíthatott. A megnövekedett tömeget egy erősebb, 74 kW-os (100 LE-s) motor hozta mozgásba. Önvédelemre egy MG–3-as géppuska szolgált. Ez a változat alapként szolgált a Wiesel 2 kialakításához.

Vadászpáncélos

Felszerelték egy forgatható iker lafettán (lövegtalpon) lévő MILAN irányított páncéltörő rakétafegyverrel.



21. ábra. A Wiesel MILAN páncéltörő rakétával

Tüzérségi rádiólokátor

A német–francia RATAC-S[33] tüzérségi radarral felszerelve a harctér megfigyelésére, a cél befogására és osztályozására, tüzérségi tűz irányítására lett volna használható. A radar 40 km-es célfelderítési hatótávolsággal rendelkezik.

ATM (Anti-Tank Modular) HOT

Univerzális fegyverhordozóként felderítésre, harckocsi-elhárításra és megfigyelésre szolgál. Az Euromissile és a Thomson TTD Optronique fejlesztése. Egy kitolható árbócra szerelt, stabilizált gondolában elhelyezett hőkamerával, kamerával ellátott szögmérővel, lézeres távolságmérővel



22. ábra. RATAC-S tüzérségi felderítőlokátorral felszerelt Wiesel



23. ábra. Wiesel 1 HOT páncéltörő rakétás változat

és közeli területre felügyeleti kamerával rendelkezik. Az így megszerzett felderítési adatokat más közeli harcjárművekkel, és a C3I rendszerekkel is meg tudja osztani. Az UTM–800-as fegyvertorony oldalán egy Browning M2HB nehézgéppuskát és egy HOT páncéltörő rakétát szereltek fel, amely utóbbival 4000 m távolságig tudja leküzdeni a páncélozott célokat. Trigat páncéltörő rakétával is felszerelhető.[34]

RMK[35] 30

A Szövetségi Védelmi Minisztérium és a BWB kezdeményezte a kifejlesztését. A Mauser cég (ma a Rheinmetall Defence része) 1993-ban kezdte meg a fejlesztést. A korábbi hátrasiklás nélküli (HSN) lövegek csak egyes lövések kiváltására voltak alkalmasak, azonban az RMK 30 sorozatlövésre is képes. Az első prototípust 1996. november 4-én Heubergben, egy átalakított Wiesel 1 fegyverhordozóra szerelve tesztelték. A HSN kialakítás ellenére a lövedék csőtorkolati energiája nagyobb, mint a vele összehasonlítható 30 mm-es gépágyúk teljesítménye.

24. ábra. Wiesel 1 RMK 30 HSN gépágyús változat



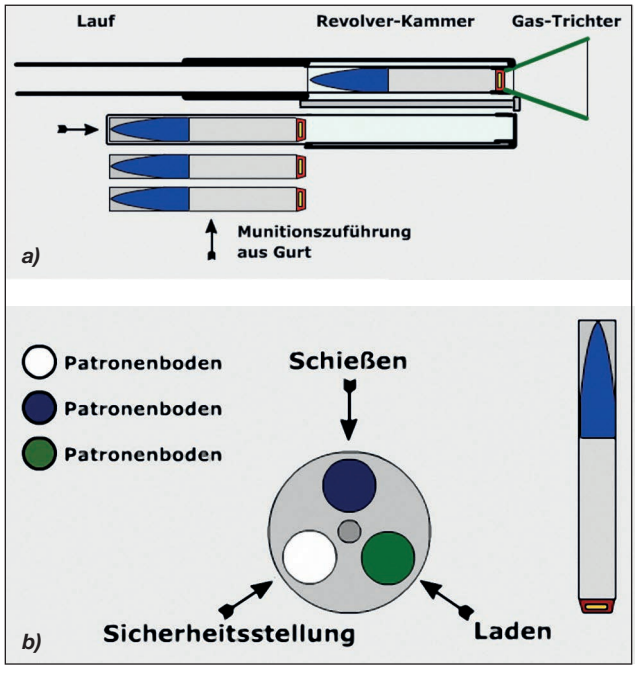
3. táblázat. Gépágyúk csőtorkolati energiáinak összehasonlítása

Típusjelzés	Felhasználás	Csőtorkolati energia [KJ]
XM–301 (20 mm)	RAH–66 Comanche	~56 KJ
RH 202 (20 mm)	Wiesel MK	~70 KJ
M230 (30 mm)	AH–64 Apache	~80 KJ
BK 27 (27 mm)	Eurofighter, Tornado	~140 KJ
GSh–301 (30 mm)	Su–27, MiG–29, Mi–24 Hind	~180 KJ
GAU–8/A Avenger (30 mm)	A–10 Thunderbolt II	~190 KJ
RMK 30 (30 mm)	**UH Tiger, Wiesel 1 (tervezett)**	**~200 KJ**
RMK 30 (tervezett)		~156 KJ

A lőszer maga hüvely nélküli, teleszkópos konstrukció. A töltése rendhagyó módon egy három töltényűrrel rendelkező revolvertáron keresztül történik, ahová a lőszert elölről töltik be egy hevederből, majd a revolvertár az ágyúcsőbe forgatja a lőszert. Az egész mechanizmust egy elektromotor működteti.

A HSN kialakítás miatt csak külső felfüggesztéssel lehet alkalmazni, mivel az égésgázok hátrafelé távoznak. Ezért

25. ábra. Az RMK 30 lőszerének betöltése hevederből forgótárba (*a*), a lőszer betöltése forgótárból a fegyverbe (*b*)



4. táblázat. A Wiesel 1 MK és TOW harcjármű-változatok technikai adatai

Tulajdonság	Wiesel 1 MK	Wiesel 1 TOW
Harci tömeg	2,8 t	2,8 t
Kezelőszemélyzet	2 fő	3 fő
Hosszúság	3545 mm	3310 mm
Szélesség	1820 mm	
Magasság (eltérő vázlatok szerint)	1825/1792 mm	1897/1870mm
Fő fegyverzet	MK 20 Rh 202 DM 6	TOW rakétaindító
Irányzás		
Azimutszög	+/–110°	+/–45°
Függőleges	–10°/+45°	+/–10°
Fegyverállvány magassága	1640 mm	1795 mm
Lőszerkészlet	400 db	8 db
Fegyverzet, másodlagos	nincs	MG 3
Éjjellátó eszköz fegyverkezelőnél	PERI Z–59 éjjellátó	AT/TAS 4 hőképalkotó
Éjjellátó eszköz járművezetőnél	BIV éjjellátó periszkóp	
Üzemi fékberendezés	Hidraulikus kétkörös tárcsafék	
Parkolófék	mechanikus	
Kormányzás	Hidraulikus kormányfékek Cletrac kormányművel	
Felfüggesztés	Torziós rugók, hidraulikus rezgéscsillapítók	
Lánc	Végtelenített gumilánc	
Motor	5 hengeres VW turbódízel	
Teljesítmény	64 kW (87 LE) 4500 fordulatnál	
Lökettérfogat	2000 cm^3	
Fajlagos teljesítmény	23 kW/t (31 LE/t)	
Elektromos rendszer	24 V	
Váltómű	3HP22 ZF 3 sebességű automata váltó Porsche felezővel	
Sebességfokozatok	6 előre, 2 hátramenet	
Maximális sebesség	70–75 km/h műúton (békeidőben 50 km/h-ra korlátozva), 50 km/h terepen	
Fajlagos talajnyomás	3,5 N/cm^2	
Mászóképesség	60°	
Oldaldőlés	30°	
Lépcsőmászó képesség	400 mm	
Gázlóképesség	400 mm	
Hatótávolság, cirkáló (60% közút, 40% terep)	200 km	
Hatótávolság 75%-os motorterhelésnél, műúton	300 km	

belső elhelyezéssel nem építhető be harcjárművek fegyvertornyába. Emiatt kezdettől fogva a Wiesel 1 és a Tiger UHT harci helikopter fegyverzetének szánták, mivel a Bundeswehr nem volt elégedett a francia GIAT gépágyú visszarúgásával, lőtávolságával és pontosságával.

Ugyanakkor ez a kialakítás önmagában is könnyebb fegyvert eredményezett a többi gépágyúval összehasonlítva, emiatt a felfüggesztés is kisebb tömegű. A pontossága is sokkal jobb, mint a hagyományos gépágyúké, mivel nem kell számolni a visszaható erővel. A hozzá tartozó tűzvezető rendszerrel 1000 m-en 1 mrad pontosságú (1,5 m-es körben helyezkednek el a találatok). Emiatt tűzgyorsasága sem kell, hogy túlzottan nagy legyen; ez 200 lövés/perc

DIOK (Demonstratorfahrzeug Innovatives, Optimiertes Kettenlaufwerk)[36]

A WTD 41[37] megbízásából az FFG (Flensburger Fahrzeugbau Gesselschaft mbH) kísérleti járműve, amelyet meghajtási koncepciók kipróbálására fejlesztettek ki a Diehl, Koni



26. ábra. DIOK változat



27. ábra. eDK2 változat

és a Bundeswehr Egyetem együttműködésével. Egy szétvágott és meghosszabbított Wiesel 1 MK-ból alakították ki; 34 cm-rel hosszabb és 18 cm-rel alacsonyabb, mint az eredeti típus[38]. A futómű elrendezése nagymértékben megváltozott: 3 futógörgő és 1 nagy kombinált futó-/feszítőgörgő helyett 5 futógörgőt és 1 extra meghajtógörgőt, valamint 1 helyett 3 támasztógörgőt, továbbá 1 új, Diehl[39] 622 C típusú lánctalpat használnak. A jármű üres tömege ezzel 2850 kg-ra növekedett. A menettulajdonságok jelentősen javultak, különösen a nagy sebességről történő hirtelen fékezés és a hátramenet tekintetében. A pótlólagos (jelenleg csak passzív futógörgő szerepet betöltő) meghajtógörgő lehetőséget biztosít a későbbiekben egy járulékos elektromos meghajtás kipróbálására is[40]. Sikeresen teszteltek hibrid szénszálas/keményített acél-futógörgőket, amellyel 55%-os tömegcsökkenést értek el az eredeti, teljesen fémből készített görgőhöz képest[41]. A kísérleti járművet jelenleg a Müncheni Bundeswehr Egyetemen (Universität der Bundeswehr München) tárolják további vizsgálatok céljából.

Wiesel 1 eDK2[42]

A hagyományos passzív lengéscsillapító rendszerek mindig választásra kényszerítik a tervezőket a vezetési biztonság és a kényelem között. A nagyobb vezetési biztonság feszesebb beállítást kíván, a kényelem előtérbe helyezése pedig lágyabb rugózást igényel, és ez a döntés mozgás közben nem változtatható meg. Az intelligens lengéscsillapítás azonban képessé teszi a járművet a vezetési- és útviszonyokhoz történő azonnali alkalmazkodásra, amely nemcsak a jármű mozgására, hanem a menet közben végrehajtott tűzkiváltás pontosságára is pozitívan hat[43].

(Folytatjuk)

Jegyzetek

21 Maschinen Kanone – gépágyús változat.
22 1999 óta a Rheinmetall része.
23 „dual-feed”.
24 Autonom Optronisch Zielsystem.
25 WärmeBildGerät – hőképalkotó berendezés, hőkamera.
26 Route Clearance System: Bundeswehr awards Rheinmetall supplementary procurement order for EOD equipment” *Rheinmetall Defence* 2020. május 5. https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/public_relations/news/latest_news/index_23808.php.
27 Société d’Applications des Machines Motrices.
28 „Wiesel 1” 2007. Elérés: 2020. 05. 15. http://www.whq-forum.de/cms/401.0.html.
29 Egy leírás a Brandt 60 LR hosszú csövű aknavetőt említi, de az ábra alapján ez inkább a rövid csövű Brandt 60 HB elődtípusról lehet szó.
30 *The Probert Encyclopedia of Warfare*. https://archive.is/KQWMh.
31 *African Defence Journal, Issues 17–28. The Journal*, 1982, Collected Issues 17–28. p. 44.
32 „Wiesel 1” 2007. Elérés: 2020. 05. 15. http://www.whq-forum.de/cms/401.0.html.
33 RAdar de Tir l’Artillerie de Campagne.
34 „Wiesel 1” *Army Guide* http://www.army-guide.com/eng/product943.html.
35 Rückstoßfreie Maschinenkanone – hátrasiklás nélküli (HSN) gépágyú.
36 Innovatív, optimalizált láncfutóművel szerelt bemutatójármű.
37 „WTD 41: Wehrtechnische Dienststelle für Kraftfahrzeuge und Panzer” gépjárművek és páncélosok https://www.baainbw.de/portal/a/baain/start/diensts/wtd41.
38 „Wiesel DIOK von FFG” *Strategie & Technik*. Elérés: 2020. 05. 22. https://strategie-technik.blogspot.com/2015/08/wiesel-diok-von-ffg.html
39 A Diehl Defence Land System lánctalpas üzletágát 2014-ben megvásárolta a Krauss-Maffei Wegmann és a Defence System Tracks (http://www.defence-st.com/) cégébe apportálta.
40 „Der Wiesel DIOK…” *Európäische Sicherheit & Technik facebook oldala*. Elérés: 2020. 05. 22. https://www.facebook.com/esutde/photos/der-wiesel-diok-ist-ein-demonstrator-f%C3%BCr-fahrwerk-und-antrieb-der-von-der-flensb/1600416883552557/.
41 *Federal Ministry of Defence: Military Sientific Research Annual Report 2015. Defence report for the German armed forces*. pp. 68–69. https://www.bmvg.de/resource/blob/13614/49cb1a0b29c0d92521c7e2f59a3f6b6e/g-03-download-military-scientific-research-annual-report-2015-englisch-data.pdf.
42 Elektrische Dämpferkontrolle – elektromos lengéscsillapítás-vezérlés.
43 Federal Ministry of Defence: Military Sientific Research Annual Report 2015. Defence report for the German armed forces. pp. 70–71. https://www.bmvg.de/resource/blob/13614/49cb1a0b29c0d92521c7e2f59a3f6b6e/g-03-download-military-scientific-research-annual-report-2015-englisch-data.pdf.

(Fotók a szerző gyűjteményéből)



11. ábra. Próbavizsgálatok a kecskeméti MH EK RAVGYI alacsony nyomású kamrájában
(Fotó: HM Zrínyi Kft. Rácz Tünde)

*Dr. Remes Péter**

A második magyar űrrepülés űrorvosi feladatai II. rész

A cikk első részében a szerző – aki orvosként maga is részt vett az első magyar űrhajós kiválasztási folyamatában – beszámolt az elsődleges válogatás orvosi, fiziológiai, pszichológiai vizsgálatairól és körülményeiről, valamint ismertette a jelöltté válás követelményrendszerét. A cikk második része a beválási statisztikákat elemzi, valamint nemzetközi példákkal rávilágít a kiválogatás jelentőségére.

A másodlagos kiválogatás adatai az első magyar űrrepülés során

1977 júniusában végül az előzetes kiválogatás eredményei alapján alkalmasnak talált 36 vadászpilótából csak 27 fő jelent meg a második fokozatban a terheléses és klinikai kivizsgáláson a Repülőorvosi Vizsgáló és Kutató Intézetben (ROVKI). 9 fő nem egészségügyi okból maradt távol az intézeti vizsgálatokról. A 27 főből 7-en teljesítették a követelményeket és bizonyultak alkalmasnak űrhajósjelöltnek, közülük 4-en utaztak a Szovjetunióba, ahol 2 jelöltet választottak ki a kiképzésre.

Beválási statisztikák

A második magyar űrhajós kiválogatással kapcsolatosan több kérdés is felmerülhet. *A magyar jelentkezőkből hány fő lenne orvosilag alkalmas? Hány főt kell megvizsgálnunk ahhoz, hogy találjunk egy fő alkalmas magyar űrhajósjelöltet? Alkalmazhatóak-e az 1977-es magyar kiválogatás adatai? Összehasonlíthatók-e a nemzetközi tapasztalatok? Miben különbözik a katonai és a civil kiválogatási rendszer?*

A szovjet-orosz kiválogatási rendszerben a Gagarin-csoport óta 17 kiválogatás történt, 2012-ig a katonai vadászrepülők, katonai űrorvosok, valamint az Enyergija vállalat mérnökei köréből válogattak. 2012 óta bárki jelentkezhet, legutóbb 2012-ben, 2017-ben, 2018-ban, valamint 2019-ben indult orosz űrhajóstoborzás.

2018 márciusáig 565 fő űrhajós repült, közülük 285 fő volt pilóta, 220 fő mérnök, tudós, 56 női fő űrhajós.

Az orosz rendszerben a 2018-as (civil) kiválogatás adatai szerint 420 jelentkezőből 27 alkalmas személyt tudtak kiválasztani. Részletesen: Az első szakaszban elfogadták a jelentkezését: 420 főnek (87 nő, 333 férfi), nem fogadták el a jelentkezését 324 főnek. A második szakaszba jutott 96 fő

* Ny. orvos ezredes, c. egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Repülő- és Űrorvosi Tanszék.
ORCID: 0000-0003-1715-1705

DOI: 10.23713/HT.54.4.10



12. ábra. 1975. Oroszország, Moszkva Népgazdaság Eredményeinek Kiállítása (ma Összoroszországi Kiállítási Központ). A képen Jurij Gagarin űrhajója, a Vosztok–1, amely számos rekordot állított fel, többek között az első repülés Föld körüli pályán, emberrel a fedélzeten, a súlytalanság első tartós megtapasztalása, az első rádióbeszélgetés az űrből
(Fotó: Fortepan/Urbán Tamás, 88622)

(9 nő, 87 férfi), közülük alkalmatlannak bizonyult pszichológiailag 38 fő, orvosilag 18 fő, szakmailag 13 fő. A harmadik szakaszba jutott 27 fő (1 nő, 26 férfi).

Az amerikai rendszerben 2017-ben (NASA adata) 18 000 jelentkezőből 12 főt tudtak kiválasztani.

A magyar rendszerben 1977-es adatok szerint 100 katonai pilótából (600 közül) 7 fő volt alkalmas, 2 fő került kiképzésre. Az 1977-es magyar kiválogatás széles alapokon nyugodott. Az első magyar űrhajós a mai állapotokhoz képest egészségesebb, illetve motiváltabb fiatalok köréből került ki. A kiválogatási rendszer a szuperszonikus vadász repülőgépvezetőnek alkalmas jelentkezőkre épült. A Magyar Honvédelmi Sportszövetség (MHSZ) százezernyi (!) magyar fiatalnál végezte el az orvosi előszűrést. Közülük tízezernyi (!) kapott sportrepülőnek alkalmas minősítést. A ROVKI évente a 600 fő MHSZ által előszűrt jelöltből 20 fő szuperszonikus repülőgépvezetőnek alkalmas minősítésű fiatalt választott ki (beválás 3%). 100 fő szuperszonikus vadász-repülőgépvezetőből 7 fő bizonyult űrhajózásra alkalmasnak (beválás 7%). Mindezek alapján 1977-ben az előszűréssel együtt a beválás 1,16%-ra volt tehető.

2013 óta rendelkezünk 10–18 éves fiatalok fittségi adataival. A 2018-as Netfit felmérés szerint a fiatalok kétharmada nem tudja teljesíteni az elvárható szintet. Csaknem egyharmaduk túlsúlyos, vagy elhízott, kétharmaduk állóképessége, vázizomzatának fittsége, erőkifejtése, hajlékonysága, kardiovaszkuláris fittsége elmarad a kívánatostól. Állapotuk az életkor növekedésével romlik.

13. ábra. A Roszkoszmosz Állami Űrvállalat 2019-es toborzóplakátja felsorolja a jelentkezők számára szabott követelményeket (többek között: felsőfokú végzettség, életkor max. 35 év, testmagasság 150–190 cm, kiváló fizikai állóképesség, széleskörű nyelvismeret)



1. táblázat. A 10–18 éves korosztály fittségi adatai*

	Összesen %	Fiúk %	Lányok %
túlsúlyos, elhízott	26,4	28,6	
ingafutás / alkalmatlan	42,9	38	47,8
törzsemelés / alkalmatlan	45,1	49,4	40,8
hasizom teszt / alkalmatlan	10		
hajlékonyság	36	31,7	40,3
minden tesztben alkalmatlan	60		

* 2018-as Netfit felmérés adatai alapján

A fiatalok kétharmada nem tudja teljesíteni az elvárható szintet.

A kedvezőtlen népegészségügyi mutatók az egészségtelen életmód, a megfelelő iskolai testnevelés hiánya, valamint a sorkatonai szolgálat hiányának számlájára írható. A fenti adatok alapján, várhatóan, a jelentkezők kétharmada nem fogja tudni teljesíteni az űrhajózáshoz szükséges fittségi követelményeket.

Az űrhajós kiválogatás fontossága

Példák a kiválogatás hibáira

Az eddigi űrrepülések során előfordult kudarcok (a konstrukciós hibák mellett) a kiválogatás hibáira voltak visszavezethetők. Az első űrrepüléseken szerzett szovjet és amerikai ismeretek alátámasztották, hogy a kiválogatásnál valóban szigorú követelményekre van szükség. 1961-ben Virgil Grissom tengerre való leszállása után hibázott, és a rossz konstrukciójú űrhajó, illetve szkafander miatt csaknem a tengerbe fulladt. Edzett és felkészült berepülőpilóta létére halálfélelmet élt át, és nem tudott a helyzetre megfelelően reagálni. Érthetetlen volt, hogy a feladatra célszerűen kiválasztott és kiképzett ember miért tévesztett és miért vált cselekvőképtelenné? Nem sokkal ezután, German Tyitov repülésén (1961) találkozott először az űrorvostan a mozgásbetegség űrben megjelenő formájának problematikájával. Kérdésessé vált, vajon képes-e az ember munkaképességét megőrizni hosszú idejű űrutazás alatt? Akkoriban ez mindössze 24 órás súlytalanságot jelentett. Éles viták zajlottak arról, hogy vajon megbízható-e egy űrbeteg hajózó? A mozgásbetegség űrformája mennyire csökkenti munkaképességét?

Következett John Glenn repülése (1962), aki félve jelentette, hogy azonosítatlan fénylő-csillogó kristályokat lát az űrhajó körül, amikről csak később állapították meg, hogy azok az űrhajóról leváló jégkristályok voltak. Félelme érthető volt, mert egy hibás műszerjelzés miatt úgy tudta, hogy leszálláskor a hőpajzs le fog esni és az űrhajója el fog égni. Végül a hőpajzs kibírta, de a leszállás a vártnál 64 km-rel távolabb történt, ami a kimentését nehezítette, és felhívta a figyelmet a halálfélelem leküzdésnek nehézségeire, valamint az életmentő felszerelések fontosságára.

Scott Carpenter repülése (1962) is a kiválogatás fontosságára mutatott rá, mert az adott repülés meghaladta a pilóta teljesítőképességének határát, olyan sok hibát vétett, hogy később el kellett távolítani az űrhajósok közül. A megengedettnél ugyanis több üzemanyagot használt fel, kérdé-



14. ábra. Bár a megszokott földi kerékpár-ergométerhez az ISS azonos rendeltetésű fedélzeti eszköze nemigen hasonlít, mégis ugyanazt a célt szolgálja (Fotó: NASA-ESA)

sessé vált, hogy vissza tudják-e hozni. Rossz szögbe állította a kabint a fékezéshez, késve indította be a fékezőrakétákat, emiatt végül több mint 400 kilométerrel túlrepült a kijelölt leszállási ponton. Jeladóját nem működtette, a kutató-mentő szolgálat csak nagy nehézségek árán emelte ki a tengerből.

A következő repülésen, az Adrijan Nyikolajev és Pavel Popovics vezette két űrhajó egyidejű repülését (1962) az életfenntartó rendszerek kapacitásának kimerülése miatt kellett megszakítani. Az akkoriban hosszúnak számító űrrepüléseken a Vosztok–3 esetében a 65., illetve a Vosztok–4 esetében a 48. földkörüli keringés után az űrhajó hőmérséklete a kritikus 10 C° alá esett, emiatt az űrhajósokat menteni kellett.

A szinte minden repülésen előforduló rendkívüli események tanulságai alapján egyre pontosabban fogalmazódtak meg az alkalmassági követelmények. Lépésről lépésre fejlődött a kiválogatás módszertana. Egyre nagyobb jelentőséget kapott az extrém környezeti feltételek között dolgozó ember munkaképességének meghatározása és prognosztizálása.

Gordon Cooper (1963) repülésén például az életfenntartó rendszer hibásodott meg. A kabinban a párakicsapódás rövidzárlatot okozott, ami a „Veszélyesen alacsony magasság!” jelzést aktiválta. Mivel a nedvesség az automatikus leszállórendszerben is rövidzárlatot okozhatott volna, a repülést megszakították és utasították, hogy a kézi irányítórendszer segítségével hajtsa végre a vészleszállást. Cooper képes volt úrrá lenni a nehézségeken, az orvos-pszichológiai alkalmassága és felkészítése sikeresnek bizonyult, nem esett pánikba, munkaképességét megőrizte és hidegvérrel teljesíteni tudta küldetését.

Valenytina Tyereskova (1963) a mozgásbetegség űrformája miatt elvesztette munkaképességét, és mind az orbitális pályán, mind a leszállás körzetében lélektanilag labilisnak bizonyult. A betervezett kísérletek többségét nem volt képes elvégezni, a vele azonos időben, géppárban repülő Valerij Bikovszkijnak rádión kellett tartani benne a lelket. Nyíltan nem szállt szembe a földi irányítással, hanem egyszerűen csak munkavégző képességének elvesztése miatt nem tudta a kapott parancsokat teljesíteni. Repültetését nem az orvosi bizottság döntötte el, kiválasztásában politikai szempontok érvényesültek.

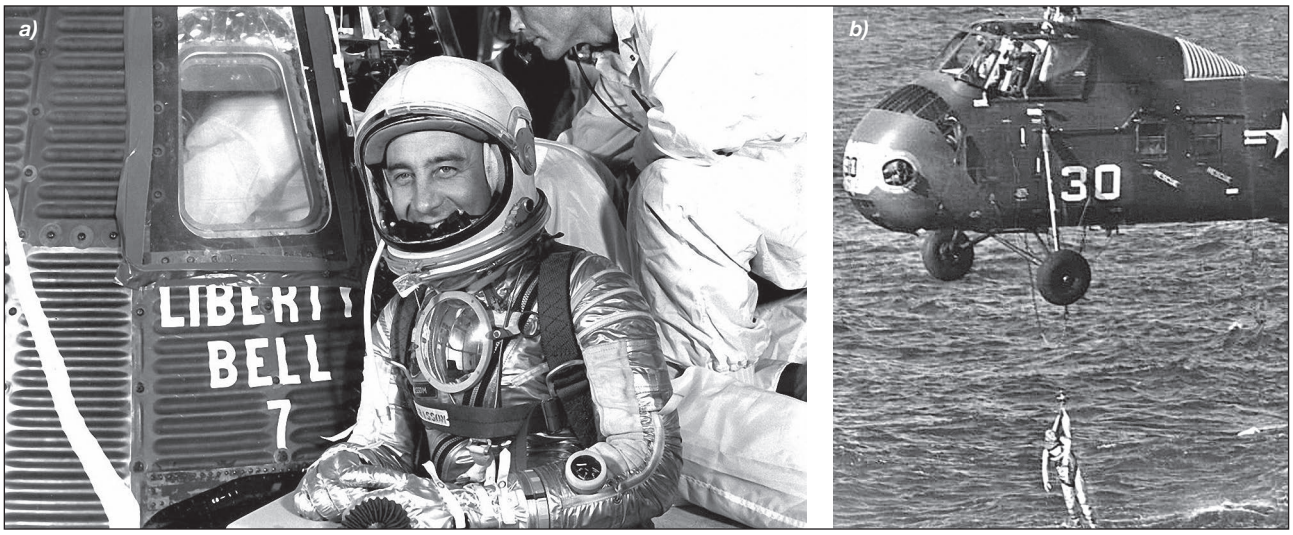
A katonai űrrepülések történetében az első parancsmegtagadás az amerikaiaknál történt, Walter Schirra szegült szembe a földi irányítással. Felmerült a kérdés, hogyan juthatott el egy jól felkészített pilóta a parancsmegtagadásig. Milyen törvényszerűségek szabályozzák az operátori tevékenység megbízhatóságát?

A hosszú idejű űrrepüléseknél a bezártság, a társas viszonyulás, az állandóan változó munkarend, a repülési stressz, a halálfélelem és a kifáradás számos esetben okozott problémát, olykor meg is haladta az űrhajós tűrőképességét. 1976-ban például a katonai Almaz űrállomáson történt hosszú idejű repülésén Vitalij Zsolobov éppen emiatt került olyan rossz állapotba, hogy repülését azonnal meg kellett szakítani. Súlyos pszichiátriai tünetegyüttes lépett fel nála, az érzelmi reakció és a motiváció hiánya teljes cselekvőképtelenséggel járt, beleértve a kommunikációs képtelenséget is. A leszálláshoz készülődve a szkafanderét sem tudta már felvenni, Borisz Volinov öltöztette fel, és kötözte be az ülésbe a mély stuporózus állapotban lévő társát.

Példák a kiválogatás sikereire

A sikeres kiválogatás és az eredményes pszichofiziológiai helytállás nagyszerű példája volt azonban a Voszhod–2 repülése (1965). Csak a gyakorlatban derült ki, hogy az űrséta a vártnál nagyobb, extrém mértékben veszi igénybe az űrhajós fizikai képességeit, Alekszej Leonov mégis meg tudta oldani (a világon elsőként) ezt a feladatot. Emellett az

15. ábra. Virgil Grissom a „Liberty Bell 7” űrkabinja előtt 1961-ben. *a)* A visszatérés után az űrhajós élete veszélybe került, a mentőegységeknek kellett kiemelniük a tengerből. *b)* A 30-as oldalszámú mentőhelikopter mentette a kimerültségtől szinte magatehetetlen űrhajóst





16. ábra. Valentyina Tyereskova az első női űrhajós. 1963-ban a Vosztok–6 űrhajóval 48-szor kerülte meg a Földet. Tyereskova a súlytalanságot fizikailag és pszichikailag nehezen viselte (Fotók: Zempléni Múzeum, Szerencs, 0141177, Haditechnika archívum)



17. ábra. Valentyina Tyereskova Berkut típusú szkafanderben. Ilyen űrruhában lépett ki az űrbe a Voszhod–2 űrhajóból Alekszej Lenov, 1965. március 18-án (Fotó: Haditechnika archívum)

űrruha konstrukciós hibája következtében szkafandere túlnyomáson deformálódott, pl. a keze kicsúszott a kesztyűből, nem tudott semmit megfogni, eleinte nem tudta a begyakorolt módon, a „köldökzsinóron" visszavonszolni magát a zsiliphez. Amikor ez mégis sikerült, deformált szkafanderével nem fért be a zsilipbe. Ebben a vészhelyzetben képes volt (az előírásokat megszegve) olyan döntés meghozatalára, amely az egyedüli helyes megoldás volt életben maradása érdekében. Az űrruhája túlnyomását (és ezáltal méretét) kellett kritikus mértékben csökkentenie az űrhajóba történő bejutáshoz. Ez életveszélyes manőver volt, mert az űrruha túlnyomásának csökkenése következtében veszélyes szint alá süllyedt a belélegzett oxigén részpnyomása, ami hypoxiás ártalmakhoz vezetett, az eszméletvesztéshez vezető néhány perces időablakon belül kellett a manővert végrehajtania. A repülés további szakaszain is szükség volt a Voszhod-űrhajósok nem mindennapi adottságaira. A meghibásodások miatt Leonov és Pavel Beljajev kényszerleszállást hajtott végre. A Voszhod–2 űrkabinja Moszkvától mintegy 1200 km-re, északkeletre ért földet, lakatlan területen. A két űrhajós extrém hidegben, hóban-fagyban töltötte az éjszakát, mert a kimentésükre csak másnap nyílt lehetőség. Sorozatos megpróbáltatásaik ilyenképpen nemcsak a kiválogatás, hanem a túlélőgyakorlatok fontosságára, valamint az extrém környezeti feltételek között dolgozó ember munkaképességének megismerésére is felhívták a figyelmet.

A rendkívüli helytállásra az amerikaiaknál is hamarosan sor került. A Gemini–9 repülésén (1966) Eugene Cernan, és Thomas Stafford is rendkívüli helyzetbe került. Cernan űrsétáját a tervezettnél korábban meg kellett szakítani, mert kimerült, az űrruha hőháztartása felborult, sisakja bepárásodott és nem látott. Elvesztette a reményét, hogy vakon valaha is visszataláljon az űrhajóba. Halálfélelmében odáig jutott, hogy már lemondott a Földre való visszatérésről. Csak nagy nehézségek árán sikerült Stafford segítségével mégis bemásznia az űrhajóba. Az amerikai űrhajósoknak a következő repüléseken is rendkívüli helyzetekkel kellett megbirkózniuk. A Gemini–10 fedélzetén (1966) Michael Collins űrruhájának légzőrendszerébe a levegőregeneráló patronból litiumhidroxid került, és ennek fojtó gőze miatt kellett visszatérnie az űrhajóba.

A Gemini–11 űrhajóban (1966) Charles Conrad és Richard Gordon repülése is legalább annyi új problémát vetett fel, mint amennyit megoldott. Gordon az űrséta során a teljes kimerülésig hajszolta magát, pulzusa 162-re nőtt, légzésszáma elérte a 40-et. Űrsétája alatt időnként több mint egy lóerő teljesítményt fejtett ki, miközben az emberi teljesítőképesség tartósan csak fél lóerőnyire tehető. A Gordon által fejlesztett hőmennyiség nagyobb volt, mint amennyire a légkondicionáló rendszer kapacitását tervezték. Az életfenntartó rendszer hibája miatt a szkafander túlmelegedett, az űrhajós munkakörülményei szinte kibírhatatlanná váltak. Az erős verejtékezés miatt a sisakja bepárásodott, nem látott, emiatt az űrsétáját meg kellett szakítania. Az eset elemzésekor derült ki, hogy bár az űrsétára nem kellően felkészített űrhajós a súlytalanságban kapálózott, rengeteg felesleges, összehangolatlan mozdulatot végzett, ami a teljes kimerülését okozta, a vészhelyzetet mégis képes volt túlélni.

Az első szovjet és amerikai pilóták nem véletlenül álltak helyt. A szakszerű kiválogatásuk, és lelki gondozásuk tette ezt lehetővé. Az űrhajósok pszichológiai alkalmasságának megítélésénél ezért egyre szigorúbb elveket követtek.

Az amerikaiak legendás *Ki vagyok én?* – kérdése a kiválogatásnál az űrrepülésben oly fontos önértékelésre vonatkozott. Az ember kritikai megítélése és minősítése önmagáról, tevékenységéről, magatartásáról folyamatos önmegfigyelésen és önellenőrzésen alapul. Az önértékelés teszi lehetővé az egészséges, személyiségre jellemző önismeret és önbizalom kialakulását, az önirányítás képességének fejlődését. Ha feltesszük a kérdést, hogy G. Cooper, A. Leonov és P. Beljajev, E. Cernan és T. Stafford, M. Collins, Ch. Conrad és R. Gordon miért volt képes egy váratlan vészhelyzetben a helyes cselekedetre és V. Tyereskova miért nem, valószínűsíthető, hogy a válasz a pszichológiai kiválogatás sikerességében, illetve sikertelenségében keresendő.

Az űrpszichológiai kutatások során akkoriban új fogalmak merültek fel. Az úgynevezett „parancs- és ellenőrző struktúrák" kerültek előtérbe. Kiderült, hogy a rendszer megbízható működése szempontjából nem mindegy, hogy milyen parancsokat kap az űrhajós, és az sem, hogy milyen földi ellenőrzések alá kell vetnie magát. A korábban említett W. Schirra parancsmegtagadása és V. Tyereskova lélektani labilitása kapcsán megkerülhetetlen volt a kérdés, megfelelő volt-e a kiválogatás és a felkészítés? A repülés pa-



18. ábra. Amerikai asztronauták ismerkednek a szovjet űrhajós szkafander felépítésével Bajkonur űrközpontban, 1976-ban (Fotó: Zempléni Múzeum, Szerencs, 0141250)

rancs- és ellenőrző struktúrája jól volt-e felépítve, és vajon nem a földi irányítás kényszerítette a parancsnokot a számára megoldhatatlan helyzetbe? Mivel máskor is adódott konfliktushelyzet a legénység és a földi parancsnokság között, igény merült fel annak tisztázására is, hogy a legénység mikor fogadja el, és milyen esetekben utasíthatja vissza a repülésirányítás fölérendeltségét. Eleinte még az sem volt ismeretes, hogy milyen hosszú ideig tartható fenn az űrhajósok alárendeltségi viszonya.

Később, a többszemélyes repüléseknél azt kutattuk, hogy fenntartható-e a legénység tagjai között, a hosszú idejű izoláció során is a kijelölt parancs- és ellenőrzési struktúra. Kérdés volt, hogy zárt kiscsoportos rendszerben, a parancsnok mikor válik alkalmatlanná feladata ellátására? Eleinte még nem volt ismeretes, hogy mi történik az eltérő helyzetmegítélésekből adódó konfliktusok esetén. Számos speciális probléma vetődött fel a hosszú idejű űrrepüléseken a hatalom, a tekintély és a különféle engedélyezési hatóságok eltérő véleményalkotása szemszögéből is. Más problémák is adódtak, amelyek valamilyen formában kapcsolatban voltak az operátori megbízhatósággal. Vagy azért, mert a pilóta elkövetett egy bizonyos személyi hibát, vagy az űrbetegség miatt vált munkaképtelenné, esetleg a bonyolult repülési helyzetbe kerülés és a halálfélelem bénította meg és volt olyan rendkívüli eset is, amikor a rossz konstrukció, illetve a műszaki meghibásodás miatt került a hajózó az emberi teljesítőképesség határára.

Mindezek miatt ma már nem kétséges, hogy a pszichológiai alkalmasság vizsgálata az űrhajós-kiválogatás egyik legfontosabb eljárása. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy *a magyar űrhajóst egy többnemzetiségű csoport tagjaként, hosszú idejű űrrepülésen, alárendeltségben is dolgozni képes tudományos kutatóként* kívánjuk alkalmazni.

Pszichofiziológiai vizsgálatok 1977-ben, a magyar űrhajósok kiválasztásakor

A megfigyelés a kéthetes kiválogatás teljes idejére kiterjedt, elemeztük a terheléses vizsgálatok (vesztibuláris – egyensúlyi, orthostaticus – állás során jelentkező, barokamra, szimulátor repülések) közbeni magatartásváltozásokat. Csoportos vizsgálatokon papír-ceruza tesztek, önpontozásos személyiségtesztek, egyéni vizsgálatokon exploráció – kikérdezés, megfigyelés, műszeres vizsgálatok, projektív személyiségtesztek szerepeltek. A pszichofiziológiai vizsgálatokon a törekvés az volt, hogy az űrhajós tevékenységéhez szükséges pszichés faktorok vizsgálata közben élettani paramétereit (EKG, pulzus, vérnyomás, légzés, szemmozgás, EEG, galvanikus bőrellenállás) is rögzítsük.



19. ábra. Szovjet–magyar közös űrrepülés, 1980. A képen Valerij Kubaszov szovjet és Farkas Bertalan magyar űrhajós. A 2024-re tervezett második magyar űrrepülésre jelentkezők alkalmasságának szempontjait ma a magyar–orosz űrkutatási, űrtechnológiai együttműködés határozza meg (Fotó: Zempléni Múzeum, Szerencs, 0141135)

Vizsgáltuk az élet- és munkakörülményeket az önéletrajz, parancsnoki jellemzés, illetve a kikérdezés alapján, a motivációt és az intellektust a tesztkérdésekre adott válaszokból. Megismertük az emocionalitást az önértékelés, kikérdezés és a terhelés alatti megfigyelés alapján, a jelölt személyiségének irányultságát, konfliktustűrését, pszichés tónusát, kollektív érzését, munkaszeretetét és erkölcsét kikérdezés, önértékelő és projektív tesztek segítségével. A vegetatív idegrendszert a hőszabályozás és a bőrellenállás-változás alapján, az önszabályozást a pulzus, EEG, testhőmérséklet biológiai visszacsatlásának módszerével végzett autogén tréningek során tanulmányoztuk. A jártasságot, emocionális kiegyensúlyozottságot, stressztűrő képességet, információfeldolgozó képességet szimulátor-repülés alatt rögzített EKG, EOG, EEG, pulzus-, légzés- és vérnyomás-változások adatai alapján ítéltük meg időkényszerben, hangzavarás mellett, saját tempón, valamint kettős terhelésre is. A testhelyzet érzékelését és a pszichomotoros koordinációt stabilometria és tremometria módszerével határoztuk meg. A pszichomotoros tempót Tapping-teszttel, a figyelem alakulását tachisztoszkóp, disztributor, illetve orientációs teszteken értékeltük, a pszichés ellenálló képességet a disztibutív figyelemvizsgálat közben felvett fáradási görbe alapján, az észlelési időt a percep-

ciométeren, a pszichés tevékenységet pedig cselekvésvizsgáló készüléken határoztuk meg.

Minősítettük a foglalkozás szempontjából kedvező és kedvezőtlen személyiségjegyeket, a repülési motivációt, az intelligenciaszintet, műszaki kreativitás jellemzőit, az élet- és munkakörülmények, illetve a viselkedés sajátosságait, érzékszervek teljesítőképességét és kapcsolatát a pszichomotoros szférával, a vegetatív idegrendszer tónusának változásait, valamint a bioritmus változásait és szabályozását.

A kiválogatás személyi és tárgyi feltételei

A kiválogatás egyik személyi feltétele, hogy a kiválogatást végző orvosok értsenek az űrrepüléshez, legyen űrorvosi képzettségük. Feladatuk nem merülhet ki az „egészséges, egészségkárosodott, vagy beteg" kategóriák diagnosztizálásában. Elengedhetetlen a funkcionális diagnosztikai szemlélet, a testi és lelki (pszichofiziológiai) tűrőképesség együttes meghatározása. A kiválogatást végző személyeket (orvosokat és asszisztenseket) fel kell készíteni erre a feladatra. Annak idején ez egy hároméves folyamat (1974–1977) eredményeként sikeresen történt, a kiválogatást végzők űrorvosi kiképzésen vettek részt, majd szakvizsgát tettek.

A speciális űrorvosi vizsgálatokhoz, valamint a mindenoldalú funkcionális terhelhetőség felméréséhez megfelelő berendezések, felszerelések és a szokásostól eltérő műszerezettség szükséges. 1977-ben a ROVKI a szükséges személyi feltételek mellett rendelkezett azokkal a különleges tárgyi feltételekkel is, amelyek lehetővé tették a sikeres űrhajós kiválogatást.

Források

Magyarország tárgyal a Roszkoszmosszal, hogy 2024-ig űrhajóst küldjön az ISS-hez." TASZSZ. 2019. november 27.;

Remes Péter. „A honvédorvosok szerepe a repülő- és űrorvosi kutatásokban II. rész" *Honvédorvos* 68 1–2. szám. (2016) 36–87. p.;

A szocialista országok űrhajósjelöltjei orvosi alkalmassági vizsgálatai. Kézirat. RAK 1974 07 02. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;

„Справочное пособие по подготовке претендентов в кандидаты в космонавты из числа граждан Российской Федерации к сдаче тестов на профессиональную пригодность." *Звёздный городок* 2017 г. RAK 2017 00 00. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;

Szövetséges hadseregek repülőcsapatai háborús egészségügyi biztosítása. Feljegyzés. 1976. 1–17. RAK 1976 00 00. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;

Repülőorvosi alkalmassági vizsgálatok módszere. Segédlet a Repülő Orvosi Bizottságok számára. 1976. I–II. rész. 1–262. Repülőorvosi archívum Kecskemét, RAK 1976 00 00;

Ремеш, П. „Отбор венгерских кандидатов в космонавты." *Реф. РЖ. Исслед. косм. пространства*. 1980. 11.62.19;

Az űrhajósjelöltek 27 fős összesített névsora a terheléses vizsgálatok teljesítéséről. Kézirat. RAK 1977 08 00. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;

Ordódy M. „A Magyar Honvédelmi Szövetség repülőfőnökségének adatai a kiválogatásról. Magyar űrhajós." 1980. május 27. MTI tudósítások. pp.: 1–21. RAK 1980 05 27. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;

Remes Péter. *A hajózó állomány egészségi állapotát jellemző mutatók, azok értékelése, elemzése, magyarázata, belőlük levonható következtetések*. RAK 1991 10 07. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét;

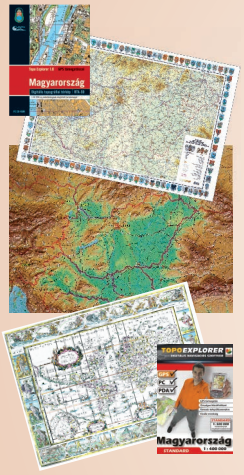
Remes Péter. „Balaton, a pszichés teljesítmény mérésére alkalmas készülék. I. rész." *Haditechnika*. 52. évf., 3. sz. (2018) pp.: 35–39. https://doi.org/ 10.23713/HT.52.3.08;

Remes Péter. *Űrélettudományi előadások a Szegedi Tudományegyetem Repülő- és Űrorvosi Tanszék hallgatói számára.* pp.: 119–125. RAK 2017 10 05 06. Repülőorvosi Archívum. Kecskemét.

(Fotók a szerző gyűjteményéből)

HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nkft.

Telephely: 1024 Budapest II., Szilágyi Erzsébet fasor 7–9. • ✉ 1276 Budapest 22, Pf. 85 • ☎ +36 (1) 336-2030 • www.topomap.hu • hm.terkepeszet@topomap.hu



- Topográfiai térképek
- Fakszimile térképek
- Atlaszok, város- és autótérképek
- Falitérképek
- Szabadidőtérképek
- Légiforgalmi térképek
- Munkatérképek
- Dombortérképek
- Digitális térképészeti adatbázisok
- Egyéb digitális termékek
- Légifilmtári szolgáltatások

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:
1024 Budapest II., Fillér u. 14.
☎ +36 (1) 212-4540 • ugyfelszolgalat@topomap.hu
Nyitva tartás: hétfő–péntek 9.00–15.00

- PrePress – Nyomdai előkészítés
  - szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
  - ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítása
  - bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
  - hagyományos és elektronikus montírozás, színrebontás
  - nyomóformák előállítása nyomdai filmről, illetve CTP-technológiával
- Gyorssokszorosítás
  - színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 330 x 487 mm méretig
- Press – Nyomtatás
  - ofszetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 x 126 cm méretig
- PostPress – Kötészeti feldolgozás
  - felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
  - hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
  - összehordás, irkakészítés, ragasztókötés
  - kasírozás, táblakészítés, aranyozás
  - szortiment könyvkötészet
- Vákuumformázás
  - vákuumformázó szerszámok, terepasztalok előállítása CNC-technológiával
  - vákuumformázás

NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: ☎ +36 (1) 336-2035

*Ocskay István**

A Puma lánctalpas harcjármű rendszeresítésének útja a Bundeswehrben III. rész

A tanulmány II. része a Puma harcjármű páncélvédelmével foglalkozott. A kompozit/reaktív páncél a küzdőtérben helyet foglaló személyzet nagyfokú védelmét biztosítja. A sorozat III. része a harcjármű toronyba épített optikai és elektro-optikai irányzó rendszereit, a kommunikációs és a harctéri management-, valamint az információs rendszert mutatja be, és kitér a lánctalpas harcjármű mozgékonyságára is. A műszaki/haditechnikai paraméterek, valamint ár/érték arány alapján, a szerző elemzi a világ egyik legjobb védelemmel rendelkező, nagy mobilitású és nagy tűzerejű harcjárművének lehetséges jövőjét.

Szenzorrendszerek, érzékelők

A Puma harcjármű fegyvereinek irányzását a toronyba épített optikai és elektro-optikai irányzó rendszerek biztosítják. Ezek közül a PERI típusú optikai irányzó berendezés körkörös megfigyelést biztosít mind a parancsnok, mind az irányzó részére, függetlenül a torony helyzetétől. Mivel az optikai rendszer elemei az elektromos képátalakító rendszeréhez képest terjedelmesebbek és nehezebben elhelyezhetők, ez is az indoka volt annak, hogy a torony közepén helyet foglaló periszkóp miatt a gépágyú lővonalát a torony hossz-szimmetria tengelyétől jobbra kellett elhelyezni. A periszkóp felső végére helyezett CCD (Charge-coupled Device – töltés-csatolt eszköz) kamera biztosítja, hogy a harcjárműben szükség esetén indenki láthassa a periszkóp által közvetített képet, amelyet ilyenkor a ballisztikai számítógép kijelzőjén jelenítenek meg.

E mellett a periszkópon keresztül a hőképalkotó éjjellátó berendezés is „kilát”, ennek alapján az éjszakai harc képessége is biztosított. Szintén ezen a periszkópon helyezkedik el a lézeres távolságmérő berendezés. Mivel a harcjármű parancsnoka és az irányzó külön-külön is képes a fő fegyverzet irányzására, az előző részben említett „hunter-killer” képesség is érvényesülhet.

Ennek biztosítása érdekében az irányzó a gépágyúval párhuzamosan mozgó irányzótávcsővel rendelkezik, amely szintén tartalmaz lézertávmérőt és termovíziós kamerát.

A harcjármű vezetője önálló éjjellátó berendezést használ a jármű vezetéséhez, ezeken felül a vezetőnek 3 db, a parancsnoknak 5 db, a kezelőszemélyzetnek további 3 db üvegprizma áll rendelkezésére. Bár ez kevésnek tűnhet, de ezeken felül további 5 db éjjeli és nappali csatornával ellátott kamera figyeli a harcjármű körülötti teret, és közvetít a kijelzőkre teljes, 360°-os látószögű képet. Ezen felül a lövészkatonák rendelkeznek egy hatalmas, 20×45 cm-es repeszálló üvegprizmával is a lehajtható hátsó rámpába integrálva. Az innen származó információval a járművet elhagyni készülő gyalogság sokkal jobban felkészülhet a harcfeladata ellátására, illetve a kintről érkező behatások kezelésére.

A harcjármű kommunikációs és harctéri menedzsment-rendszere is jelentősen eltér a hagyományos kialakítású eszközökétől. A parancsnok és az irányzó számára különkülön rendelkezésre állnak a rendszer ellenőrző, beviteli eszközei (SBG), amelyekkel a szükséges információk megjeleníthetők, és adaptálhatók a harctéri szoftver rendszeré-

24. ábra. A Cassidan gyártmányú PERI irányzó berendezés



25. ábra. Az irányzói (bal oldal) és a parancsnoki (jobb oldal) SBG-k és a közöttük lévő ZBG-egység



* Ezredes, MH MI, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Műszaki Doktori Iskola, ORCID: 0000-0003-0279-8215

DOI: 10.23713/HT.54.4.11



26. ábra. A torony bal oldalán lévő előre- és oldalra néző MUSS érzékelők elhelyezkedése

be. Az SBG-egységek többféle programozható menüvel rendelkeznek, mint pl. az optikák vezérlési lehetősége, a tűzvezető rendszer beállítása, valamint az aktív elhárító rendszerhez, illetve a navigációs adatokhoz történő hozzáférés.

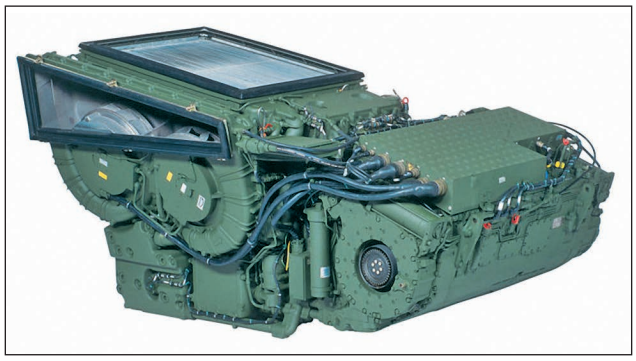
A központi beviteli egység (ZBG) a parancsnok és az irányzó között helyezkedik el, így mindketten tudják használni. Ezzel vezérlik a távirányított tornyot, a fegyvereket, az önvédelmi berendezést, és itt lehet a rendszert egyetlen gombnyomással kikapcsolni.

A Puma harctéri információs rendszere, a Bundeswehr által más járművekben is alkalmazott IFIS[29] rendszer. A C4I (Command Control Communication Computer and Intelligence – vezetés, irányítás, híradás, informatika és felderítés) képességhez tartozó híradástechnikai eszközök: a SOLAR 400V típusú digitális rádió, a SOTAS IP digitális intercom rendszer, amelyek illeszkednek a német hadseregben már jelenleg is bevezetett „Jövő Katonája”[30] programhoz.

A harcjárművet körkörösen szerelték fel a MUSS[31] elnevezésű védelmi rendszerrel, amelyet az EADS[32] még 2006-ban fejlesztett ki, és a Puma volt az első felhasználója. A MUSS alapvetően három részegységből áll: a lézer-besugárzást és rakétaindítást jelző ultraviola szenzorokból, a jelfeldolgozást és az ellentevékenységet végző számítógépegységből, valamint a végrehajtó egységekből, azaz ködgránátvetőkből és elektronikai zavaróegységekből. A rendszer körkörös védelme 70°-os magasságig tart, és egyszerre 4 különböző fenyegetést tud kezelni. Az egész rendszer tömege 115 kg.

Mozgékonyság

A harcjárművek mozgékonyságának – általános feladatrendszerük miatt – meg kell egyeznie, vagy jobbnak kell lennie, mint azoknak a harckocsiknak, amelyeket kísérniük, támogatniuk kell. A Puma harcjármű ebben a képességben is kiemelkedő, ugyanis a lánctalpas harcjárművek közül egyedüliként, több mint 735 kW-os (1000 LE-s) dízelmotorral rendelkezik. Az MTU V10 892 típusú turbófeltöltős dízelmotor névleges teljesítménye 800 kW (1088 LE), amelyet 4250 1/perc fordulaton ad le. A nyomatéka is jelentős, 2750 1/min főtengelyfordulaton 2800 Nm. A leadott teljesítménye még a legnagyobb páncélvédelmet biztosító „C szintű” moduláris páncélzat esetén is magasabb fajlagos



27. ábra. Az MTU V10 892 motor és a Renk HSWL 256 nyomatékváltó alkotta „erőmű”

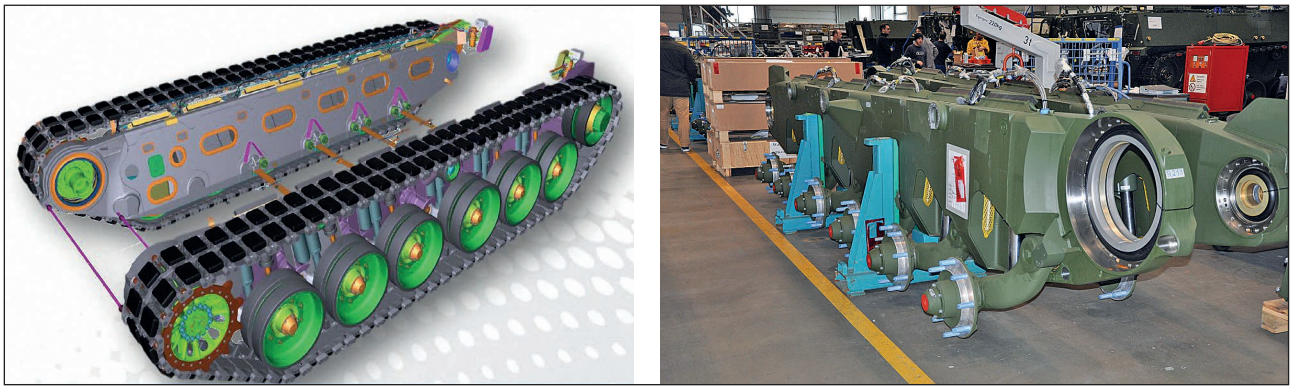
teljesítményt biztosít, mint a Leopard 2A7 harckocsi, amelynek a közel 20 t-val nagyobb tömegére kevesebb, mint 368 kW-tal (500 LE-vel) több teljesítmény jut. A Puma fajlagos teljesítménye a legmagasabb szintű páncélvédelemnél, 43 t-s össztömeg esetén 25,3 kW/t, míg a Leopard 2A7 harckocsié kevesebb, 22,2 kW/t.

Az MTU gyár ezt a motort kifejezetten a Puma harcjármű számára fejlesztette ki, ahol a kompaktság, a nagy teljesítménysűrűség volt a mérvadó tervezési elv. A mérnökök munkáját dícséri, hogy a hasonló teljesítményű harckocsi/harcjármű erőforrásokhoz képest a motor tömege és térfogata közel 60%-kal kisebb! A motor 1 kg-jára több mint 1 kW jut, ami egyedülálló ebben a kategóriában.

Az erőátviteli egységben a motoron kívül egy Renk HSWL 256 típusú, 6 előre-, és 6 hátrameneti fokozattal rendelkező hidrosztatikus/hidrodinamikus nyomatékváltó is helyet kapott, amely mellett egy starter-generátor és a közös hűtőegység található. A jelentős teljesítményigényű fedélzeti elektromos berendezések ellátását a lendkerékbe szerelt generátor biztosítja. Ugyanezt a nyomatékváltót választották a brit AJAX lánctalpas harcjármű számára. A kipufogógáz a jármű bal hátsó részén távozik, úgy, hogy egy közbeiktatott keverőegységben hideg levegőt kevernek bele, ezzel is csökkentve a jármű hőképét.

A Puma prototípus járművei és a sorozatgyártott eszközök között két jellegzetes különbséget lehet felfedezni: az egyik a sajátos futóműnél, míg a másik a gépágyúnál található. A cikksorozat előző részében említettük, hogy a jármű futóműve külön egységet képvisel a páncéltesttől, amelyet csak úgy tudtak megoldani a tervezők, hogy a rugózást nem torziós tengelyek, hanem hidropneumatikus rugóstagok látják el. A „Z” tengelyek kialakítása is speciális, egy vékony, 40-45 cm széles „üzemanyagtartályba” kerültek bekötésre a rugózáshoz és lengéscsillapításhoz szükséges összes elemmel együtt. A futógörgők száma, azonos harcjárműtest-hosszúság mellett, a prototípusban 5 db, míg a sorozatgyártott járművek esetében már 6 db-ra változott. Az átalakítást az tette szükségessé, hogy a különböző szintű páncélzatok esetében a felszerelt többletsúly jobb, hatékonyabb eloszolásban terüljön szét a felfüggesztéseken; ehhez az öt futógörgős kialakítás már kevés volt. A lánctalp, amelynek szélessége 500 mm, a Diehl vállalat terméke. A lánctagok tömege a korábbi hasonló tulajdonságú lánctagoknál 20%-kal kisebb, jelentősen csökkentve ezzel a jármű futóművének rugózott tömegét.

Fegyverként maradt a tesztelési időszak alatt bevált MK30–2/ABM 30 mm-es gépágyú, amely azonban egy érdekes kialakítású, lyukacsos védőkötényezést kapott. Ez az eszköz jelentősen megváltoztatta a torony és a fegyver sziluettjét. A prototípus szimpla gépágyúcsövét, a cső rezgési hullámainak csökkentése, valamint a napsugárzás



28. ábra. A bal oldali grafikán a Puma futóműve, jobb oldalon a lekapcsolható futóműrendszer a gyártósoron



29. ábra. A Puma alvázára épített harcjárművezető-oktatójármű

okozta felmelegedés elkerülése érdekében vették körül ezzel a fém védőkötényezéssel. E változtatások egyaránt azért készültek, hogy az amúgy is megbízható és pontos fegyver találati valószínűségét tovább növeljék, valamint védelmet biztosítanak külső behatások ellen is.

A jármű további érdekessége az eszközzel történő kiképzés, hiszen minden egyes legyártott jármű egyben tesztberendezés is, amelyet a SIAM[33] rendszer alkalmazásával értek el a fejlesztők. Egy beépített kapcsoló segítségével lehet váltani a harci és a kiképzési módok között. Ilyenkor lehetőség van akár négy harcjármű összekötésére is, és így akár egy szakasz szintű képzést is végre lehet hajtani álló helyben, egy oktatókabinet csatlakoztatásával, de akár anélkül is. A jármű fedélzeti kamerarendszere képes folyamatos video-, hang- és adatállomány rögzítésére, amely később oktatási jelleggel feldolgozhatóvá válhat. Hasonlóan lehet eljárni éleslövészetek, fegyverhasználat esetében, amelyről szintén készül video- és hangfelvétel.

Ezen felül további képzési rendszerek érhetők el a járműhöz, mint pl. a vezetést könnyítő tantermi szimulátor, vagy akár a harcjármű alvázára épített vezetői oktatójármű. A műszaki, karbantartó tevékenységek oktatását különkülön torony-, alvázszimulátor és egyes fontosabb részegységek hibáinak könnyebb detektálását segítő szimulátorok teszik egyszerűbbé.

A Puma harcjármű jövője

Jelenleg a Puma harcjárművet csak a Bundeswehr állományában rendszeresítették. Ennek oka, hogy a jármű valójában a németek által előírt maximális követelmények kielégítése érdekében készült, ennek megfelelően az ára is jelentősen meghaladja egy hasonló kategóriájú eszköz árát. Ettől függetlenül már több ország is kipróbálta, tesztelte az eszközt, de megrendelés egyelőre nem érkezett a gyártó vállalatokhoz. Az érdeklődök között volt az USA hadereje is, a Bradley harcjármű váltótípusaként gondolva az eszközre. A Cseh Köztársaság Hadserege is kipróbálta egy teszt alkalmával a Lynx KF31, az ASCOD és a CV9030/40 mellett, de a végeredményt, a döntést még nem hozták nyilvánosságra. Jelenleg is tesztelés alatt áll Ausztráliában, ahol a Land 400 harcjárműbeszerzési program keretében, a 2018 tavaszán kiválasztott Boxer 8×8 kerékképletű harcjármű mellé keresnek lánctalpas harcjárműveket. Kanada a Leopard 2A4 harckocsijai mellé lövészpáncélosnak tervezi az eszközöket. Horvátország szándéka 2021-es kezdettel 108 db eszköz a beszerzése, de erről még nem született megállapodás a gyártókkal.

Bár a Bundeswehrben a harcjármű már 2015 áprilisa óta rendszerben van, az eszközzel még egyetlen, a németek részvételével zajló missziós feladatban sem vettek részt. Álláspontjuk szerint az eszköz túl drága ahhoz, hogy egy-egy ilyen feladatban esetleg feláldozzanak akár egyet is.

A Puma harcjárműből eredetileg 405 db megrendelését tervezték, de még 2012-ben ez a mennyiség 350 db-ra módosult, amelyben benne volt 8 db vezetést gyakoroltató kiképző harcjármű is. 2018-ban adták át a 200. db-ot, és a tervezett 350 db-os mennyiséget a tervek szerint 2020 végéig legyártják. A harcjárművekkel – fokozatos korszerűsítés mellett – 30-40 éves alkalmazási idővel számolnak. A jármű bonyolultságára jellemző, hogy az eszközök ellenőrzése, beszabályozása tovább tart, mint magának az eszköznek a legyártása, összeszerelése, mivel minden

30. ábra. A csehországi Zahorieban tesztelt Puma harcjármű



egyes eszközön végrehajtják a különféle hőmérsékleti viszonyok közötti ellenőrző lövészeteket –30 és +45 C° között 5 C°-os lépcsőkkel, valamint az elektromágneses sugárzási vizsgálatokat.

A 350 db-os igényt követően az összes jármű rendszerbe állítása, és műveleti készültségének elérése eltarthat akár 2024-ig is, ezért a Bundeswehrben már most gondolkoznak az első 40 db Puma harcjármű modernizálási csomagján. A 2025-ös időpont lélektani határ, mert akkor jár le a meglévő Marder 1 A3 harcjárművek tervezett üzemideje. A Puma modernizáció érintené egy fejlettebb gépágyú alkalmazását, a fedélzeti híradó berendezések cseréjét, a szenzorcsomag fejlesztését további kamerák alkalmazásával, illetve akár a repülő eszközökkel való kapcsolattartás kialakítását is. Ezen felül a jármű páncélvédelmét aktív védelmi rendszer alkalmazásával tervezik növelni. Mivel a harcjárműből csak a gépágyús változat áll rendelkezésre, következő lépésként megtörténik a jármű alvázára integrált más feladatrendszerű eszközök kialakítása is, mint a gyalogsági csapatszállító, a mentő-vontató, a műszaki felderítő és a sebesültszállító változat. Ezeket az eszközöket jelenleg, a Bundeswehr koncepciójának megfelelően, Boxer 8×8 kerekes harcjárműveken, vagy műszaki eszközök esetében Leopard 1 harckocsi alvázán alakították ki.

A Magyar Honvédség a Zrínyi 2026 honvédelmi és haderőfejlesztési program keretében, a NATO-elvárásoknak megfelelően, egy könnyű-, egy közepes-, és egy nehézdandár képesség megteremtését tűzte ki célul 2026-os határidővel. A nehézdandár képesség keretében 2018 decemberében szerződés aláírására került sor a német KMW hadiipari vállalattal Leopard harckocsik és PzH 2000 önjáró tarackok beszerzésére. Azonban a nehézdandár képesség nem létezhet harcjárművek, azon belül is lánctalpas harcjárművek nélkül. 2004-ben, miniszteri döntést követően, a BMP–1 lánctalpas harcjárműveket kivonták. Ezzel Magyarországon akkora képességhiány keletkezett a harcjárművek területén, amelyet az akkor már meglévő, közel 700 db-os BTR–80 és BTR–80A kerekes harcjárműflotta sem volt képes betölteni. A megváltozott geopolitikai helyzetre való tekintettel, a NATO 2016-os varsói ülésén megfogalmazták, hogy a NATO keleti határainak magasabb szintű védelme érdekében a tagországoknak nehéz dandárokkal kell rendelkezniük. A nehéz dandár képességet a NATO szakemberei a harckocsik és a lánctalpas harcjárművek rendszeresítésében és alkalmazásában látják.

A szerző álláspontja szerint a Puma harcjármű jelenleg legnagyobb hátránya – amely alapján ebben a kialakításában nem, vagy csak korlátozásokkal alkalmas az MH lánctalpas harcjárművel szemben támasztott követelmények teljesítésére – az, hogy a harcjárműből csak lövészpáncélos verzió készült, és rövid távon nem is tervezik ennek a helyzetnek a megváltoztatását. Ennek legfőbb oka, hogy a Bundeswehr a többi feladatot (mentés-vontatás, hídvetés, logisztikai-, műszaki biztosítás stb.) olyan, már meglévő lánctalpas vagy kerekes technikai eszközeire alapozza, mint a Boxer kerekes harcjármű, vagy a Leopard 1 harckocsi alvázára épített szakjárművek.

Források

Fighting-vehicles.com. „Marder 2 Infantry Fighting Vehicle” Letöltve: 2019. 11. 12. http://fighting-vehicles.com/marder-2-infantry-fighting-vehicle/;

Panzerbaer.de. „SPz Marder 2 (Bw) –Prototyp-” Letöltve: 2019. 11. 12. http://www.panzerbaer.de/types/bw_spz_marder_2-a.htm 2018. 10. 10;

AutoBild. „Allez infos zum SPz Puma” Letöltve. 2019. 11. 13. https://www.autobild.de/bilder/alle-infos-zum-spz-puma-3545265.html#bild1;

Dynamit Nobel Defence. „Vehicle protection, Weight-optimised, reactive add-on protection” Letöltve 2019.11.12. http://dn-defence.com/vehicle-protection.html;

kmweg.com. „IFV Puma sets new standards” Letöltve: 2019. 11. 11. https://www.kmweg.com/home/tracked-vehicles/infantry-fighting-vehicles/puma/product-information.html;

PSM, „The Puma. News” 2018.jun. 08. Letöltve: 2019. 11. 14. http://www.psm-spz.de/index.php?id=news&L=1;

Rhein Metal defence. „New Puma infantry fighting vehicle to successively replace predecessor Marder” Letöltve: 2019. 11.14. https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/public_relations/themen_im_fokus/puma_ersetzt_marder/index.php;

Fighting-vehicles.com. Puma IFV SPz Letöltve: 2019. 11. 14. http://fighting-vehicles.com/puma-ifv-spz/;

Army guide. „RH 503-35” Letöltve. 2019. 11. 14. http://www.army-guide.com/eng/product3600.html;

Encyclopedia of safety. „Brand new armored platform NGP (Neue Gepanzerte Plattformen), which is not built” 2013. 05. 11. Letöltve: 2019. 11. 14. http://survincity.com/2013/05/brand-new-armored-platform-ngp-neue-gepanzerte/;

M. M., Below the turret ring. „Czech Army prefers Puma, searches T-72 replacement and miscellaneous” Letöltve: 2019. 11. 14. https://below-the-turret-ring.blogspot.com/2017/09/czech-army-prefers-puma-searches-t-72.html;

Kohl, Maximilian. „Das Panzergrenadierbataillon 33 präsentiert den neuen Schützenpanzer Puma” Letöltve: 2019. 11. 14. https://bit.ly/2KmCfQD;

Defencyclopedia. „Schützenpanzer Puma: Germany’s deadly new Infantry Fighting Vehicle” Letöltve: 2019. 11. 14. https://defencyclopedia.com/2015/06/26/schutzpanzer-puma-germanys-deadly-new-infantry-fighting-vehicle/;

The Puma, Projekt System & Management GmbH. kiadvány 2016;

„Wehrtechnischer Report” *Defence Technology Review* 4/2014;

„Wehrtechnischer Report” *Defence Technology Review* 3/2018.

Jegyzetek

29 Integrated Command and Information System – integrált irányítási és információs rendszer

30 Infanterist der Zukunft- Enhanced System, IdZ-ES – a jövő lövészkatonája – kibővített rendszer. A „jövő katonája” kifejezést a szakirodalomban a korszerű, hálózatba integrált egyéni felszereléssel rendelkező katonák meghatározására alkalmazzák. A program 2018-ban kezdődött és 2020-ban fejeződik be.

31 Multifunktionales Selbstschutz-System – többfunkciós önvédelmi rendszer

32 European Aeronautic Defence and Space Company

33 System-Integrated Training Aid for the PUMA IFV – Rendszerintegrált kiképzési támogatás a PUMA IFV-hez

(Fotók a szerző gyűjteményéből)

*Ott István Dániel**

A CURRUS ARIES 01 többfunkciós moduláris jármű kifejlesztése és feladatai a magyar haderőben I. rész



1. ábra. Letisztult forma, zöld katonai fényezés kívül, korszerű menetdinamikai és kényelmi berendezések a kocsiszekrényen belül jellemzik a Magyar Honvédség új CURRUS ARIES 01 típusú moduláris rendszerű autóbuszát

Buszok katonai alkalmazása

Az autóbuszok szinte egyidősek a közlekedés motorizációjával. A belsőégésű motorok a személygépkocsik mellett lehetővé tették az egyszerre több embert szállítani képes nagyméretű járművek kialakítását is. A buszokkal végzett, nagy létszámú személyszállításban rejlő lehetőségeket a katonai vezetők korán felismerték. Közismert, hogy az első világháború idején, 1914 szeptemberében a marne-i csatában a francia hadsereg párizsi taxikat és buszokat rekvirált annak érdekében, hogy a katonáit minél gyorsabban a frontra juttathassa. Az így nagy számban felvonuló csapatok sikerrel állították meg von Moltke tábornok támadását és mentették meg Párizst a német császári inváziótól [1]. Nem sokkal ezután, az Antant-szövetséges Nagy-Britannia is a Londonból hozott „B" típusú buszokon szállította katonáit a nyugati frontra Franciaországban *(2. ábra)* [2].

Katonai alkalmazásra a második világháborúban is volt példa, a német Wehrmacht Opel Blitz Omnibus különböző változatait szinte minden fronton használta [3], az USA pedig leküzdendő a hátország hatalmas távolságait, buszokon szállította katonáit az állomáshelyek között *(3. ábra)* [4].

Megjegyzendő, hogy egy-két kivételtől eltekintve a hadsereg korábban olyan autóbuszokat alkalmazott, amelyeket eredetileg polgári célokra terveztek, gyártottak, így nem, vagy csak részben feleltek meg a katonai alkalmazás szigorú követelményeinek. „Besorozásukra" háborúban a szükségállapot, békeidőben pedig sokszor az adott indokot, hogy nem volt más közúti személyszállításra alkalmas eszköz.



2. ábra. Nagy-Britanniából, a csatornán áthajózott londoni buszokon vonulnak a brit katonák a frontra Franciaországban, az első világháború idején

A két világháborúban – főként az európai hadseregek esetében – alapvető probléma volt a motorizáció hiánya,

ÖSSZEFOGLALÁS: A közelmúltig a Magyar Honvédség polgári célokra tervezett, többségében az Ikarus által gyártott buszokat üzemeltetett. A honvédség legújabb autóbuszát a CURRUS ARIES 01-et, a Magyar Honvédség Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság Kutatási-fejlesztési, Tudományos és Szabványosítási Osztály K+F projektben, előtanulmányok elemzése és az üzemeltetői igények felmérése után tervezete és rendelte meg. Az így létrehozott közlekedési eszköz a katonai alkalmazás követelményei szerint készült úgynevezett moduláris jármű, amely 41 fő szállítására, továbbá – átépítés után – sebesültszállító, törzsbusz és a megrendelő igénye szerint további feladatokra is alkalmas. A Zrínyi 2026 haderőfejlesztési program keretében elkészült 100 db busz a Magyar Honvédségnél teljesít szolgálatot.

KULCSSZAVAK: Magyar Honvédség, Zrínyi 2026, HM Currus Zrt., VolvoBus Rt., Ikarus Járműtechnika Kft., autóbusz, moduláris jármű, személyszállítás, törzsbusz, sebesültszállítás, CURRUS ARIES 01

ABSTRACT: Until recently, the Hungarian Defence Forces has operated buses designed for civilian purposes and mostly manufactured by Ikarus. The latest bus named CURRUS ARIES 01 was designed and ordered by the Research and Development, Science and Standardization Department of the Technology Directorate of the Hungarian Defence Forces Logistics Centre in an R&D project, after analysing preliminary studies and assessing the needs of the users. This means of transport thus created is a so-called modular vehicle manufactured according to the requirements of the military application, which is capable of transporting 41 people, and, after converting, it can be used as casualty evacuation vehicle, mobile command centre, and as a vehicle in accordance with the need of the user. These 100 buses produced in the framework of the Zrínyi 2026 Defence and Armed Forces Development Program are in service at the Hungarian Defence Forces.

KEY WORDS: Hungarian Defence Forces, Zrínyi 2026, HM Currus Zrt., VolvoBus Rt., Ikarus Járműtechnika Kft., bus, modular vehicle, passenger transport, mobile command centre, casualty evacuation, CURRUS ARIES 01

* ORCID: 0000-0001-5524-6735

DOI: 10.23713/HT.54.4.12



3. ábra. Az autóbuszokat széleskörűen alkalmazták a második világháborúban is. Az archív felvételen egy Opel Blitz Omnibus látható, amely előtt német katonák tartanak pihenőt

így érthető, hogy nemcsak a civil buszokat, de a teher- és személygépkocsikat is lefoglalták. Annak ellenére, hogy ezek általában fegyverzettel, páncél- és egyéb védelemmel nem rendelkeztek, a járműveket szükség esetén akár a frontvonalban is bevetésre küldték pl. katonák és sebesültek szállítására.

Az ezt követő időszakban, a hidegháborús hadseregfejlesztések nyomán már jelentős számú, kifejezetten katonák szállítására specializált terepjáró tehergépkocsikkal, kerekes és lánctalpas lövészpáncélosokkal és más, a harctér követelményeinek megfelelő járművekkel látták el még a szerényebb költségvetésű nemzetek hadseregeit is. Így az 1960-as évektől, a katonák harctéri szállítása érdekében, a Magyar a Néphadseregben is tömegesen megjelentek a Csepel D–344, a ZIL–131, és az Ural terepjáró tehergépkocsik, a PSZH-k (páncélozott szállító harcjárművek) [5].

Felmerülhet a kérdés, hogy a kellő számú katonai szállítóeszköz megléte mellett, amikor „a katonák egy ponyvás teherautó platóján is elférnek” mi indokolta, indokolja ma is az autóbuszok katonai üzemeltetését?

A válasz kézenfekvő: a modern hadseregek feladatai között, a nagytömegű közúti személyszállításra – ugyanúgy, mint a civil életben – az autóbusz a legalkalmasabb eszköz. A buszok harctéri alkalmazása a világháborúkban csak szükségből történt, az ezeket a feladatokat kiváltó katonai járművek azonban épp, hogy nem elvették, hanem a közúti szállításban megsokszorozták a katonai buszok feladatait. Az ergonómiai szempontok az elmúlt évtizedekben nemcsak a nyugati, de a volt szocialista, sőt a harmadik világbeli hadseregekben is előtérbe kerültek. A katona nem attól lesz edzett és jó állóképességű, hogy a „teherautó platón szállítják”. A kipihent és jó körülmények között utaztatott állomány sokkal nagyobb harcértéket képvisel. Nem beszélve arról, hogy a modern hadseregek munkáját rengeteg civil alkalmazott támogatja, az ő békeidős szállításuk még kevésbé képzelhető el a kényelmi szempontokat nélkülöző katonai járműveken. Az sem mellékes szempont, hogy az autóbuszok általában jóval gazdaságosabban és olcsóbban üzemeltethetők, mint a katonai eszközök. A buszokkal végrehajtott személyszállítás lehetőségeit tovább növelte, hogy a második világháború után az európai út- és autópálya-hálózatok, valamint az azokhoz tartozó infrastruktúra rohamos fejlődésnek indult. Bár Közép-Európa csak több évtizedes késéssel csatlakozott ehhez a fejlődéshez, de az útviszonyok itt is fejlődtek annyit, hogy kielégítsék a gyors, biztonságos és tömeges személyszállítás követelményeit. Az autóbuszok használata ugyanis feltételezi a jó minőségű úthálózat meglétét. (Igaz a hadmozdulatok során feltételezhető a szilárd burkolatú utak hiánya, ha például az ellenség lerombolta, vagy ellenőrzése alá vonta azokat. De nem szabad elfelednünk az autóbuszokat nem harci eszközként, hanem a hadseregeket békeidőben is érintő személyszállítási feladatokra, a hátország támogatására alkalmazzák a haderők.) A sűrű európai úthálózatoknak köszönhetően, az állomány a lokális katasztrófa által sújtott területekhez is gyorsan felvonultatható buszokon. A helyszínen pedig már természetesen olyan terepjáró, kétéltű egyéb speciális járművekre szállnak át, amelyekkel végre tudják hajtani a mentési és elhárítási feladatokat.

A buszok katonai alkalmazásának lehetőségeit, a Magyar Honvédség katonai szervezeteinek szabott közúti személyszállítási feladatokon keresztül, érdemes tételesen is megvizsgálni:

- az állomány szállítása gyakorlatok, kiképzések helyszínére;
- a személyi állomány utaztatása vezénylések és egyéb feladatok végrehajtására;
- helyőrségek közötti személyszállítási feladatok;
- külföldi (missziós) személyszállítási feladatok;
- rendszeres napi munkába járás (járatok üzemeltetése);
- katonai és polgári rendezvények, ünnepségek személyszállítási feladatai [6];
- újonctoborzással járó szállítási feladatok;
- az állomány rekreációs célú útjai;
- civilek tömeges evakuálása katasztrófa sújtotta területekről;
- az állomány katasztrófa sújtotta helyszínre szállítása elhárítási, mentési feladatokra [7].

Autóbuszok a Magyar Honvédségben

A rendszerváltás előtt a Magyar Néphadsereg többségében az Ikarus által gyártott buszokat üzemeltetett. A magyar autóbuszgyár szinte összes típusa megfordult a hadseregben. A teljeség igénye nélkül: Ikarus 211, 2510, 256, 365, de még a csuklós 280-asból is szerzett be néhány példányt a haderő *(4. ábra)* [8]. A személyszállító kapacitást még a KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) piacáról származó NDK Robur buszokkal is kiegészítették [9].

Ezt az igen vegyes járműparkot örökölte meg a Honvédség az 1990-es években. A magyar buszok hiába voltak az egykori szocialista ipar kiváló termékei, és kétségtelen, hogy szolgálatuk nélkülözhetetlen volt, de a XXI. század-

4. ábra. Klasszikus vonalvezetés, a magyar járműipar legendás terméke, egy Ikarus 259 a Magyar Honvédség szolgálatában. A maguk korában kiváló autóbuszok felett már jócskán eljárt az idő, így cseréjük elkerülhetetlenné vált



ban be kellett látni, hogy az „öreg” Ikarusok felett eljárt az idő. További üzemeltetésüknek az egyre szigorodó környezetvédelmi normák, és NATO-csatlakozásunk szabványosítási követelményei is gátat vetettek. A kikopó állomány pótlására „tűzoltásként” 2002-ben a Bundeswehr állományából érkezett 16 db 1973-as(!) évjáratú Mercedes-Benz O303-as és 5 db 1978-as gyártású O309-es busz [10]. Azonban a Mercedes buszok is közel 30 évesek voltak, egyre korszerűtlenebb technikát és amortizálódó állapotot képviseltek a haderőben. Nem beszélve arról, hogy a vegyes típuskavalkád tovább növelte az üzemeltetési, logisztikai feladatokat.

Az így kialakult helyzet felszámolására 2003-ban meghirdették a Magyar Honvédség Gépjármű Beszerzési Programját, amelynek céljaként azt a feladatot tűzték ki, hogy a járműparkot, 15 év alatt az összes katonai szervezetnél új beszerezésű járművekre cseréli.

A programból nem maradt ki a vegyes buszállomány leváltása sem. Figyelembe véve a hazai autóbuszgyártásban szerzett több évtizedes szakmai tapasztalatokat, és a rendelkezésre álló gyártási kapacitást, az új buszok gyártására az Ikarus EAG (Ikarus Egyedi Autóbuszgyár Kft.) kapott megbízást.

Ennek gyümölcse lett az Ikarus E95 M, amely különlegessége, hogy az első olyan magyar tervezésű és gyártású busz volt, amelyet kimondottan a hadsereg igényeinek figyelembevételével fejlesztettek ki *(5. ábra).* Így olyan különleges megoldásokkal rendelkezett, mint a járművezető és a szállított katonák egyéni fegyvereinek tartókonzolai az üléseken, málhahely, az utastérben közlekedő folyosó, az ülések távolságánál pedig figyelembe vették, hogy a szállított állomány, teljes felszerelésben a vastagabb téli ruházatban is kényelmesen, biztonságosan mozoghasson és foglalhassa el a helyét. A közlekedési szabályok szerint minden ülés biztonsági övvel ellátott, és a járóközhöz közelebbi ülések mintegy 10 cm távolságra, a jármű középvonalának irányába elmozdíthatók, tovább növelve ezzel az ülőhelyek szélességét, és kényelmét [11]. Az Ikarus E95 M az első volt abban is, hogy magyar gyártású katonai buszként, matt egyenzöld fényezést kapott, szemben a régebbi, honvédségnél alkalmazott Ikarusokkal, amelyek általában a gyár civil standard színeit viselték, és legfeljebb rendszámuk árulta el, mely állami szervhez tartoznak. (Igaz, a festés már nem jelentett akkora újdonságot, mert a német Bundeswehrtől örökölt buszok is standard katonai zöld színben érkeztek az állományhoz.)

5. ábra. Az Ikarus E95 M autóbuszt 2003-ban már kifejezetten a honvédség igényei szerint fejlesztették. Figyelembe vették a katonai üzemeltetéssel járó speciális követelményeket, azonban kis példányszámban rendszeresítették, ezért hosszú távon nem jelentett megoldást



Tanulmány moduláris jármű fejlesztése

A honvédség 2003-ban elindított Gépjármű Beszerzési Programja minden erőfeszítése ellenére, a haderő buszflottája még a 2010-es évek elején is igen vegyes képet mutatott. Ekkor 134 autóbusza volt a honvédségnek, átlagosan 250-300 ezer km-es futásteljesítménnyel, a járművek átlagéletkora pedig 25 év volt [12].

Az akkori legújabb Ikarus E95 M típus azonban alig több mint egy tucat példányban került beszerzésre. A kis példányszám értelemszerűen nagyobb igénybevételt jelentett, így a járművek hamar elérték a kilométerben számított futáshatárukat. Tehát hiába voltak korszerűek, hamar elhasználódtak.

Ezért 2013-ban egy K+F projekt indult azzal a céllal, hogy korszerű új autóbuszokkal cseréljék le a honvédség teljes buszállományát. A kiírt feladat azonban jóval több volt, mint egy személyszállító jármű tervezése. A tervek szerint az új autóbuszalvázon gyorsan átalakítható típusváltozatokkal, speciális szállítási és munkahelyi igények kielégítésére egy többcélú moduláris járművet kellett létrehozni. Az 1980-as években már történt kísérlet arra, hogy a néphadsereg számára sorozatgyártású buszokat építsenek át sebesültszállításra *(6. ábra),* de kifejezetten többcélú igény, a katonai közúti járművekkel szemben a honvédségben eddig nem merült fel. Más területen, a többcélú eszközök már régóta jelen vannak a korszerű hadseregekben, például az 1960-as évektől a vadászgépek tervezésénél alapvető szempont volt, hogy egyazon típus alkalmas legyen légtérvédelemre, vadászbombázásra, felderítésre *(7. ábra).*

Az univerzális moduláris eszközökkel olcsóbb a beszerzési ár – hiszen kevesebb járművel ugyanannyi, vagy több feladat ellátható, gazdaságosabb az üzemben tartás –, könnyebb, hatékonyabb logisztikai háttér valósítható meg. Utóbbi alatt érthetjük, hogy a különböző feladatokra alkalmas, azonos típusú járműparkhoz kevesebb alkatrészt kell biztosítani – szükség esetén technikai kannibalizmussal is üzemeltethető – és a kezelőállományt is könnyebben és gyorsabban lehet kiképezni egyazon típusra.

A felsorolt előnyök ellenére nagy szaktudást és jelentős műszaki felkészültséget jelent egy-egy ilyen típus kifejlesztése és legyártása. A moduláris járműveknek többszörös

6. ábra. Az 1980-as években a Magyar Néphadseregben már történt kísérlet autóbuszok átépítésére sebesültszállításhoz, ez volt az úgynevezett „Fészek” program. A képen egy 200-as sorozatú Ikarus busz utastere látható hordágytartó konzolokkal és hordágyakkal





7. ábra. A CURRUS ARIES 01 Busz előtanulmányainak számítógépes grafikája jól szemlélteti a moduláris rendszert. Bal alsó képtől az óramutató járásával megegyezően haladva: személyszállító, az alapplatform, törzsbusz és végül sebesültszállító elrendezés

megbízhatósági mutatókkal is kell rendelkezniük, mert a különböző feladatok miatt, az igénybevételük is nagyobb.

Az MH LK TI KFTSZO (Magyar Honvédség Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóságának Kutatási-fejlesztési, Tudományos és Szabványosítási Osztály) az említett szempontokat alapul véve kapcsolódott a projektbe, és elkészítette tanulmányát, összefoglalta azokat a szabványokat, a feladatokat és elvárásrendszert, amelyek eredménye:

– egy moduláris jármű (technológia demonstrátor);
– egy prototípus;
– és végül szériában gyártott többcélú autóbuszok.

Az így gyártásra kerülő moduláris járművek a következő feladatokat kell, hogy elássák a Magyar Honvédségben:

– személyszállítás;
– törzsbusz (katonai vezetési pont);
– sebesültek szállítása (12 hordágy és 8 ülő beteg szállítása).

A Magyar Honvédség a tanulmány megvalósításához a Honvédelmi Minisztérium (HM) Currus Zrt.-t bízta meg a tervek elkészítésével, a cég 2013-ban a Volvo Hungária Kft.-vel együttműködésben Volvo B7R alvázra építette a magyar tervezésű járműszekrényt. Az EURO 5-ös motorral szerelt autóbusz lett a technológia demonstrátora, amely 2015-ben lehetőséget adott a moduláris rendszerek gyakorlati kipróbálására *(8. ábra).*

A Currus Aries járművek fejlesztése és gyártása során megszerzett know-how megosztási aránya a kidolgozásra kerülő összes típusváltozat belső kialakítására vonatkozóan 50-50%-ban oszlik meg a HM és HM Currus Zrt. között.

Az Aries projekt kapcsán mintaoltalmi védettséget kapott a buszokban alkalmazott moduláris belső kialakítású rendszer, a hordágyrögzítő szerkezet, valamint a prototípus járműben alkalmazott speciális sínrendszer. (A szabadalmakat Földi Zoltán gépészmérnök, Currus Zrt. jegyzi.)

A tesztek sikerrel zárultak, a futáspróbák bebizonyították, hogy a Volvo B7R alváz, a kiforrott, korszerű hajtáslánccal és futóművel, a ráépített járműszekrénnyel jól összeillő párosítás. Az így létrejött „alap” autóbusz padlójába,



8. ábra. Az MH LK KFTSZO tanulmányának gyakorlati megvalósulása a HM Currus Zrt. tervei szerint. Az EURO 5-ös motorral szerelt technológiai demonstrátor, amelyen gyakorlatban is kipróbálták a moduláris rendszer berendezéseit

az utas- és teherszállító repülőgépeken alkalmazotthoz hasonló sínrendszert szereltek. Ennek rögzítési pontjaihoz lehet gyorsan be- és kiszerelni az utasüléseket, vagy azok helyére a sebesültszállító verzió hordágytartóit, a törzsbusz térkép- és munkaasztalait, vagy modultól függően, más berendezéseket. A padlóba épített sínes rögzítőrendszer bevált, ezért a továbbfejlesztés után a későbbi prototípusban és a sériapéldányokban is alapfelszerelés lett. Bebizonyosodott az is, hogy a felépítmény alapterülete elégséges a különböző feladatok teljesítéséhez.

Az EURO 5-ös motorral szerelt technológia-demonstrátor a HM Currus Zrt. tulajdonában maradt.

A járművel szerzett pozitív tapasztalatok igazolták az MH LK TI KFTSZO moduláris járműfejlesztést célzó tanulmányait, és jó alapot nyújtottak egy prototípus elkészítéséhez.

(Folytatjuk)

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)

Források

[1] Farkas Márton; Józsa Antal: *Az első világháború és a forradalmak képei*. Budapest: Európa, 1977. 110. p.;
[2] William D. Ward; OLE Bill: *London Buses and the First World War*. London: Unicorn Publishing Group, 2017.;
[3] *D.A.K. Profile Guide*. AK. Interactive. hn. én. 34–35. p.;
[4] Donald F. Wood: *American Buses*. hn.: Motorbooks International,1998;
[5] „30 éves a Varsói Szerződés” *Haditechnika* 19, 2. szám (1985). 2–5. p.;
[6] Varga A. József: *Magyar autógyárak katonai járművei*. Budapest: Maróti, 2008. 432. p.;
[7] Szerző kiegészítése;
[8] Varga A. József: Magyar autógyárak katonai járművei. Maróti, Budapest, 2008. 433. p.;
[9] https://forum.index.hu/Search/showArticleResult?ar_start=30&ar_step=30&o=&aq_text=robur&aq_cre=0&user_id=&topic_id=9177480&forum_id=56&aq_ext=1&aq_hnt=eJzzswYAANkAig== elérés 2019. 06. 25
[10] ARON_SON: Bundeswehr buszok második élete. elérés 2019. 07. 19. https://sony872.blog.hu/2016/04/07/bundeswehr_buszok_masodik_elete;
[11] Szabados Péter: „A Gépjármű Beszerzési Program a megvalósulás útján I. rész” *Haditechnika* 42, 4. szám (2008): 37–42. p.;
[12] Király Péter; Szabados Péter: „Személygépjármű flottacsere a Magyar Honvédségben.” *Katonai Logisztika* 2018. évi 1–2 sz. 171–172. p.;
[13] Ikarus járműtechnika. *Cégbemutató*. Elérés 2020. 02. 06. http://ikarusjarmutechnika.hu/cegbemutato;
[14] Töretlenül halad előre az Aries projekt. Honvedelem.hu. Elérés: 2019. 08. 01.; https://honvedelem.hu/cikk/116157_toretlenul_halad_elore_az_aries_projekt;
[15] Werner Oswald: *Kraftfahrzeuge und Panzer der Reichswehr, Whermacht und Bundeswehr*. Stuttgart: MotorbuchVerlag, 1982;
[16] Ondřej Láník: „Irisbus Iveco dodává dalších 130 autobusů pro Bundeswehr” www. auto.cz. 2008. 05. 25. Elérés: 2020. 05. 16. https://www.auto.cz/irisbus-iveco-dodava-dalsich-130-autobusu-pro-bundeswehr-7564;
[17] Király Péter; Szabados Péter: „Személygépjármű flottacsere a Magyar Honvédségben” *Katonai Logisztika* 2018. évi 1–2 sz. 171. p.;
[18] ARON_SON: Bundeswehr buszok második élete. elérés 2019. 07. 19. https://sony872.blog.hu/2016/04/07/bundeswehr_buszok_masodik_elete;
[19] *The Code of Federal Regulations of the United States of America*. 1993. October 1. 543. p.;
[20] T.J. O’Malley: *Katonai terepjárók és teherautók páncélozatlan szállító járművek*. Debrecen: Gold Book Kft., 2001. 52. p.;
[21] Lovász György–Gerlei Tamás: Az Ikarus évszázados története. Maróti, Budapest, 2008. 216. p.;
[22] Acmat VLRA TPK 432 SB. Elérés: 2019. 08. 06. http://www.vehicules-hors-serie.fr/Site_hors_serie/Dossier_Acmat/TPK_432_SB.htm.

Lőrincz Kálmán

Menetben
Túl a nyolcadik ikszen



Lőrincz Kálmán nyugállományú vezérezredes, pályája során a Magyar Honvédség valamennyi tiszti, főtiszti és tábornoki rendfokozatát viselte, gazdag életutat járt be. 1953-ban bekerült a II. Rákóczi Ferenc Katonai Középiskolába, 1960-ban avatták hadnaggyá, majd különböző tiszti, főtiszti, tábornoki rendfokozatban töltött be vezetői beosztásokat. 1989. december 1-jén nevezték ki a legmagasabb katonai beosztásba, ő lett az 1990-ben átalakult Magyar Honvédség első parancsnoka. Hosszú időn át meghatározó személyisége volt, és az is maradt hazánk honvédelmének.

E kötet második, bővített kiadásának a szerző nyolcvanadik születésnapja kínált aktualitást. (Az első kiadás óta a szerző számos kérdést kapott, az ezekre adott válaszai, illetve reakciói a fejezetek végén, külön függelékben találhatók.)

Útikalauzt a „Menethez” dr. Holló József Ferenc ny. altábornagy írt, majd a szerző hat fejezeten keresztül tárgyal olyan bonyolult összefüggéseket, mint az egyén és a közösség; a honvédség pártpolitikai semlegessége; a katonai hivatással kapcsolatosan a kiképzés és felkészítés, az erkölcsi-etikai-morális alapértékek, a katonai képességek, a parancsnokok és vezetők szerepe, valamint a katonai gondolkodásmód változása; a stratégia, a hadviselés különböző formái; a globalizáció hatásai és a haderő szükségszerű átalakítási folyamatai.

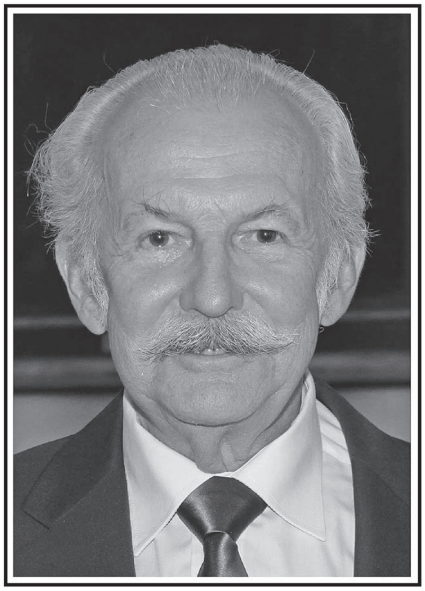
Az utazás során Lőrincz Kálmán tábornok feldolgozza a hazánkat és a Magyar Honvédséget ért változásokat. Nem egy memoárkötetet tartunk a kezünkben, azonban végig a „Menet” alatt betekintést nyerhetünk a szerző ars poeticájába: a „változva változni” elmélet gyakorlati átültetésébe, gondolkodásmódjának megértésébe.

2020. február 11-én a Stefánia Palota – Honvéd Kulturális Központban köszöntötték 81-dik születésnapján Lőrincz Kálmán ny. vezérezredest, ahol nemcsak a könyvet, hanem a fordulatokban gazdag életútjáról készített filmet (*Rendszerváltozás a hadseregben – Lőrincz Kálmán vezérezredes* címmel) is bemutatták. A szerző így is fogalmazott az őt köszöntő ünnepségen: „Nagyon kérem, hogy kritikusan olvassák, ha olvassák. Négy fejezetben tizenkétszer teszem fel a kérdést: Mit gondoljunk erről? Gondoljanak valamit! Csak egyet ne tegyenek: hogy nem gondolnak semmit.”

A művet ajánljuk minden kedves olvasónak, aki kicsit is érdeklődik a katonai hivatás, és a Magyar Honvédség iránt.

A 184 oldalas, cérnafűzött, keménytáblás kötet a Zrínyi Kiadó gondozásában jelent meg 2019-ben. 4600 Ft-os áron kaptaható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 40%-os helyszíni kedvezménnyel. Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b, (tel.: 06 1-459-5373, e-mail: gyoredina@armedia.hu). (S. Cs.)

Elhunyt dr. Molnár László vegyész, fejlesztőmérnök (1944–2020)



A haditechnikai tudományterület szakmai közösségét és lapunk munkatársait egyaránt váratlanul érte a hír, hogy dr. Molnár László professzor 2020. május 17-én, életének 77. évében elhunyt.

Dr. Molnár László a hadtudomány kandidátusa, a Haditechnikai Intézet fejlesztőmérnöke, a Mechanikai Művek vezérigazgatóhelyettese, vegyészként évtizedeken keresztül aktív részese volt a hazai lőszer- és robbanóanyag gyártásnak, szakértő munkája számos hadiipari fejlesztéshez kapcsolja nevét. Molnár László, 1944. április 10-én született Budapesten. 1963-ban felvételt nyert az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának vegyész szakára, ahol 1968-ban jeles eredménnyel megvédte diplomáját. Diplomamunkájának témája a „Gyutacsgyártás iniciáló anyagaként felhasználásra kerülő mikrokristályos ólom-azid és trizinát előállítása és vizsgálata” volt. 1968 júliusától 1975 áprilisáig a Magyar Néphadsereg Haditechnikai Intézetének vegyi osztályán, tudományos előadó beosztásban dolgozott. Feladatai közé tartozott a TNT robbanóanyag olajosodásának vizsgálata, a termit anyagok gyártásbevezetése, a szilárd rakéta-hajtóanyagok égési tulajdonságainak kutatása, illetve a jégeső-elhárító rakéta hajtóanyagának és robbanó töltetének kidolgozása. Részt vett a 120 mm-es aknavető lőszerének rakétapóthajtás-, illetve a 82 mm-es BEKM (Berkesi – Elek – Kocsis – Molnár konstruktőr-mérnökök) típusú repesz-kumulatív aknagránát fejlesztésében is. 1972-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen megvédte doktori disszertációját. Értekezése témája a „Keverék típusú rakéta-hajtóanyagok égési sebességének vizsgálata” volt. 1975 és 1977 között a Vegyi- és Robbanóanyag Ipari Felügyeletnél dolgozott osztályvezetői beosztásban, ahol a honvédségi igényeknek megfelelő kumulatív robbantóeszközök és jégeső-elhárító rakéták fejlesztési munkálatait irányította. Dr. Molnár László 1977 augusztusától 2004 júliusáig, nyugdíjazásáig a Mechanikai Művek (MM) hadiipari komplexumban dolgozott, először a Speciális (Hadiipari) Gyáregység helyettes vezetőjeként, később vezetőjeként, majd a jogutód MM Speciális Divízió igazgatójaként, végül az MM Speciális Részvénytársaság vezérigazgatójaként. Feladata a honvédségi igényeknek megfelelő hadiipari termelés és a fejlesztések irányítása, továbbá (részben) a bányászati célú robbantóeszközök gyártásának és fejlesztésének irányítása volt. Az MM hadiipari tevékenysége az 57-152 mm űrméretű tüzérségi lőszerek, valamint a 81-120 mm űrméretű aknalőszerek véglegesre szerelése, robbanóanyaggal történő töltése; műszaki harcanyagok – robbanóanyag préstestek, gyalogság- és harckocsi elleni aknák – gyártása volt. Emellett kézigránátok, puskagránátok gyártásával is foglalkoztak, fejlesztéseik egyebek mellett reaktív páncél tégláira, illetve implóziós és aeroszol robbanóanyagokra irányult. Dr. Molnár László tudományos területen a brizáns robbanóanyagok detonációjának elméletével, ezen belül az irányított detonáció vizsgálatával foglalkozott. A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem speciális képzésén 1991-ben szerzett oklevelet. 1992-ben a Magyar Tudományos Akadémia Hadtudományi Szakbizottsága előtt megvédte az „Implóziós robbantás” tárgyú értekezését, és elnyerte a hadtudomány (haditechnika) kandidátusi fokozatát. 1982 és 1990 között a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa Hadiipari Állandó Bizottság tüzérségi lőszergyártási technológiákat kidolgozó magyarországi munkacsoportjának vezetője volt. 1975 és 2007 között az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, a Miskolci Nehézipari Egyetemen és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen óraadó tanárként speciális robbantási ismereteket oktatott. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi Doktori Iskolájának oktatója, illetve a Magyar Szabványügyi Testület Katonai Szabványosítási Munkabizottság elnöke volt.

Közel ötven tudományos publikációval és öt szabadalommal rendelkezett. Kitüntetései közül a legrangosabb a Haza Szolgálatáért Érdemérem és az International Award DETOPRIM elismerése, illetve a Weindl Gáspár Díj. Dr. Molnár László a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály és a Magyar Katonai Logisztikai Egyesület, illetve a Magyar Robbantástechnikai Egyesület örökös tagja volt.

Professzor úr több alkalommal publikált a Haditechnika folyóiratban, legutóbb, idei 1. számunkban „Eljárás az aeroszol robbanó harcanyagok/harci részek hatásjellemzőinek meghatározására – hazai kutatási eredmények” címmel, azt megelőzően 2019/1. számunkban a „Gyors működésű gyutacs-detonátor felépítésének modellezése” címmel jelent meg tanulmánya. Molnár Professzor Úr minden szakcikke lapunk vezető anyaga volt. Azon szerencsés munkatársainak mondhatjuk magunkat, akik személyesen ismerhették Őt, hiszen rendszeresen bejárt hozzánk a Haditechnika lap szerkesztőségébe. Megtisztelt minket szakmai beszámolóival és eleganciájával, hiszen régi vágású úriemberként nyakkendőt kötött és sötét öltönyt viselt. Cikkeit is olyan precíz módon öntötte formába, ami minden szerzőnk számára példa lehet.

Szerkesztőségünkkel betegsége idején is tartotta a kapcsolatot, lektori feladatot vállalt és új cikkterven dolgozott. Elhunytával a hazai haditechnika „Nagy Generációjának” egyik kiemelkedő személyisége távozott.

DOI: 10.23713/HT.54.4.13



8. ábra. A kép háttérben (a valóságban) egy khaki festésű sóstói D.VII-es áll az 1931-es Csaba hadgyakorlaton (Fotó: Fortepan/Horváth Balázs, 93130)

*Hajdu Péter**

A magyar Fokker D.VII-es vadászrepülőgépek története II. rész

A cikk I. része a Magyarországra került és itt gyártott Fokker D.VII-es vadászrepülőgépek alkalmazásának történetét mutatta be a Tanácsköztársaság kikiáltásáig (1919. március 21.). Ebben az epizódban tovább követjük a gépek magyar vörös repülőcsapatoknál végzett működését. Különös figyelmet érdemel a HD.09 lajstromszámú vadászgépről szóló bekezdés, amely mindeddig nem publikált, új kutatási eredményekről is beszámol. Végül a Nemzeti Hadsereg légierejének egyetlen nagy hadműveletében való részvételéről, és a harci repülők polgári célokra átalakításáról olvashatunk.

Az új szervezeti egységben a Fokker vadászokat a 8. vörös[1] repülőszázadban vonták össze, az 1-7. felderítő (bombázó) repülőszázadokat pedig 1-1 hadosztály mellé osztották be, de némelyiket még pár Berg vadászgéppel is megerősítették. Budapest körül légi figyelő láncolatot építettek ki, míg Mátyásföldön 1 vadász reggeltől estig, 1 másik enyhébb fokozatban állt készültségben [12, 16, 20]. Miközben a román előretörést a Székely Hadosztály egymaga képtelen volt feltartóztatni, azalatt a Fokkerek az új – fehér mezőben vörös csillagos – felségjellel Budapesten tartottak légi bemutatókat a munkásdemonstrációk felett 1919. április 23-án és május 1-jén. Májusban a románokat a Tiszánál megállították, később a cseheket kezdték visszaszorítani [24, 30].

A 8. repülőszázad kisebb-nagyobb különítményekkel települt a nagyobb ütközetek közelébe: május végétől június közepéig részt vettek a miskolci csatákban, június végén 9 db vadásszal Győrt védték a cseh és francia repülőktől, utána Vácról, legvégül júliusban Újszászról támogatták a tiszai offenzívát. Egy légi győzelmet is arattak, június 12-én Sajószöged felett lelőtték a román színekben repülő 161.156 UFAG C.I-t [5, 7, 12, 24, 26, 28]. A lelövést Újvári László (9)[2] és Keisz Géza pilóták aratták D.VII-esekkel. Több sikeres alacsonytámadást is végeztek, ebből kiemelkedik a június 1-én a tiszalúci támadás [5, 299–306. o., 20, 24, 30], ahol Újvári László, Keisz Géza és Hefty Frigyes (5+4) négy cseh üteget géppuskázott végig 10-20 m-re leereszkedve. Az ellenséges ágyúk elhallgattatása feltétele volt a sikeres magyar támadásnak. Az utolsó légvédelmi feladatra július 29-én a Miskolc felett repülő francia eredetű hárommotoros Farman nehézbombázó repülőgép üldözésére szállt fel az Újvári László, Risztics János (7+1) és Kasza Sándor (6) pilótákból álló D.VII-es raj, amelyhez

* ORCID: 0000-0002-8841-4173

DOI: 10.23713/HT.54.4.14



9. ábra. Ló vontatta kétüléses MÁG Fokker C.I-es. A „H" betű formája, a nagynak látszó szám, a bal kerékvédő lemez hiánya és a légcsavar formája alapján, a fotón nagy valószínűséggel a H.02-es Fokker látható



10. ábra. Egy 1919. 06. 05. és 15. között Pásztón készült fotó a H.02-es kétüléses C.I-ről. Egy visszaemlékező szerint rendelkezett géppuskával [8]

csatlakozott egy D.VI-os is. A repülőt meglátták, de az a zárt felhőtakaróba emelkedve egérutat nyert. Vadász feladatok mellett több felderítést is végeztek, többnyire a veszélyes területek felett, és néhány front mögötti alacsonytámadásról is maradtak fent jelentések, mint pl. a nemesócsai légiós repülőtér géppuskázása [5, 12, 24].

Májusban még a német D.VII-esek voltak többségben, de június-júliusban megérkeztek a 8. repülőszázadhoz a Magyar Általános Gépgyár (MÁG) építésű D.VII-esek is, valószínűleg a 93.02–93.09-es lajstromszámúak. De a század továbbra is használta a többnyire egy géppuskával felszerelt D.I Bergeket és a Fokker D.VI-osokat is [5, 6, 7, 12].

Néhány Fokker C.I-es is került az egységbe, a H.02 (amely azután rövidesen elkerült) és a H.08. Nincs konkrét adat, de gyanítható a H.03-as bevetése is, hiszen nem szerepel a zsákmánylistákban. Futárszolgálaton kívül használta az egység felderítésre (Háry László századparancsnok sűrűn repült velük), az egyik kétülésest a Kassa feletti bevetésnél egy D.VII-es is kísérte [5, 8, 12, 24].

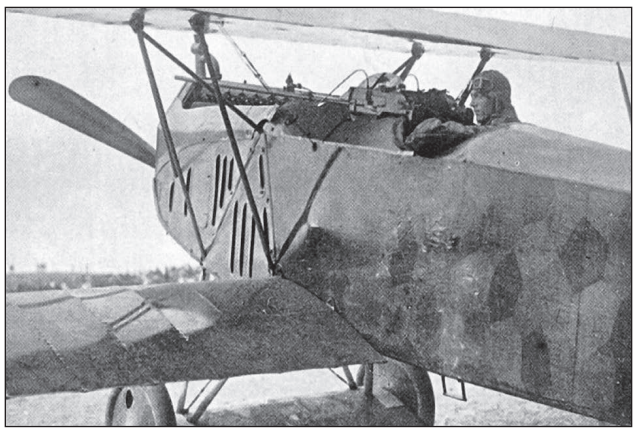
Más századokhoz került Fokkerekről szintén kevés információval rendelkezünk. A június végén, Rákoson felállított másik vadászrepülő-egységet, a 10. repülőszázadot papíron csak Aviatik D.I vadászokkal szerelték fel. Üveges József fényképész a rákosi repülőtéren készült fotóján azonban 3 db német és MÁG-gyártású D.VII-es látható a gépek között. A rákosi 3. repülőszázad állományában június elején tűnik fel a H.02 kétüléses Fokker C.I, pilótája Deutsch István. Egy kihelyezett négygépes különítmény részeként először Losoncról, Pásztóról, majd az anyarepülőtérről végzett felderítéseket a Felvidék felett, legalább 3 alkalommal alacsonytámadást végzett, egyszer vonuló tüzérség más-kor tehervonat, valamint teherautók ellen. Vadászként pedig Zólyom felett sikertelenül próbált utolérni egy ellenséges repülőgépet. Deutsch július 20-án Ongára repült (3 felderítőszázadtól 1-1 vadászgépet vezényeltek ebbe a különítménybe), de útközben kényszerleszállást hajtott végre, a H.02-ről ezután nincs több információ [5, 8, 12].

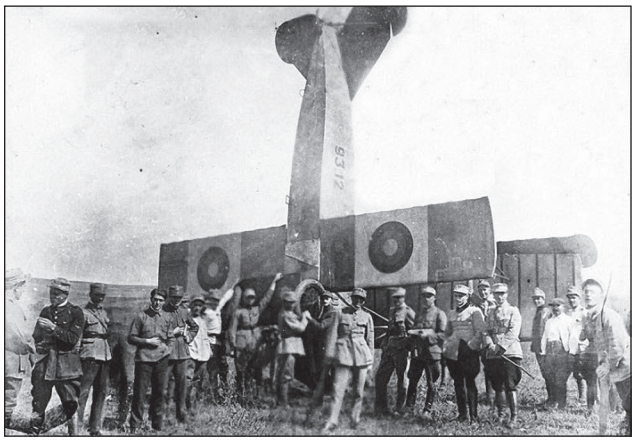
Hogy a 8. repülőszázad éppen hol jelent meg, és harcolta ki rövidesen a légi fölényt (Miskolc, Győr stb.) azt az alábbi tényezők határozták meg: a kor legjobb vadászgépének, a Fokker D.VII-esnek alkalmazása – amelyek botkormányai mögött tapasztalt magyar pilóták és repülőászok ültek –, valamint az a taktika, hogy egyszerre 2-3 vadászrepülő cirkált, vagy vette üldözőbe a többnyire egyedül repülő ellenséges gépeket. Megjegyzendő, hogy az 1919-es légi háború erőviszonyai a magyaroknak kedveztek. A csehek csupán 2 repülőszázaddal vettek részt a harcokban, ezért júniusban a francia BRE 590 repülőszázadot Pozsonyba vezényelték támogatásukra. A 3 harci századdal rendelkező románok is igyekeztek a zsákmányolt repülőket üzembe helyezni [5, 12, 24]. A magyarok ezzel szemben 7 db felderítő, 1 vadász és 1 vízi repülőszázaddal rendelkeztek, és júliusban a 10. vadászrepülő-század is megalakult, de még a kiképzőszázad is hadra fogható volt, lásd az ellenforradalmárok elleni bombázásaikat.

A július végi vesztes tiszai ütközetek után a Tanácsköztársaság Forradalmi Kormányzótanácsa augusztus 1-jén lemondott, és a románok augusztus 4-én bevonultak Budapestre. A MÁG repülőgyárban többek között 1 originál Fokkert és egy motor beszerelésre váró D.VII-est foglaltak le, ugyanis a már kész repülőket korábban a Cinkotai Anyagszertárba raktározták be. A vadonatúj D.VII-eseket és C.I-eseket onnen szállították el – ellentételezés nélkül – Romániába [10, 24].

Ezenkívül az alábbi magyar (vörös) D.VII-esek elvesztéséről van tudomásunk, zömmel a 8. repülőszázad állományából: május 27-én Fejes István (17+4) 3867-es számú német Fokkerének saját géppuskája átlőtte a légcsavarját, Losoncnál kényszerleszállást hajtott végre és elfogták. Június 1-jén Hefty Frigyes lábát alacsonytámadás során géppuskalövedékkel eltalálták, Mezőcsát térségében – a vadászrepülő jobb kerekének korábbi elvesztése miatt – kényszerleszálláskor átvágódott [5, 12, 20]. Visszaemlékezése alapján német Fokkert használt [27]. Június 27-én Berényi Sándor egy felvidéki légitámadásból visszatérve, a szétlőtt motor miatt Váccal szemben a Pokol-szigetre zuhant, és kisebb sérüléseket szenvedett [5]. Fényképek

11. ábra. A csehszlovák tulajdonba került 3867-es számú MÁG-motoros schwerini D.VII-es. Jól látható a kései gyártású Fokker tereptarka mintázata, a motorburkoló lemezek és a Schwarzlose géppuska (vinar.cz)





12. ábra. A románoknál orra állt 93.12-es. A MÁG-gyártású Fokkerek színe a valóságban a lakozott vászon miatt világossárga (homokszínű), a motorlemezek festetlen fémszínűek voltak (www.cartula.ro)

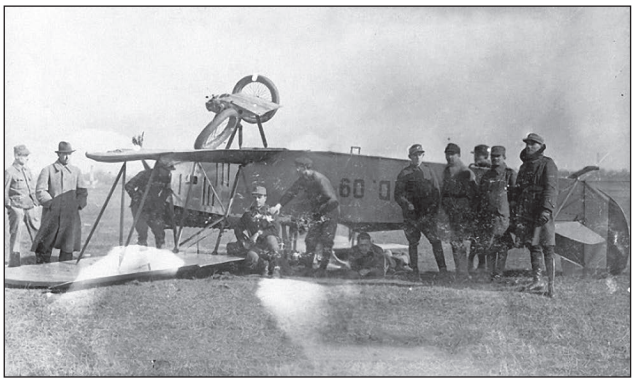
alapján tudjuk, hogy a MÁG-gyártású 93.07-es és 93.09-es átvágódott és összetört. Továbbá 3 db javítás alatt lévő D.VII-est a románok foglaltak le az albertfalvai MARE repülőgyárban augusztus elején [24]. A román megszálló csapatok gyakorlatilag lerabolták a teljes repülőgépipart, minden mozdítható értéket, gépeket, repülőket, használható géproncsokat is kiszállították az országból. A román forrásokban[3] nagyrészt csak a Cinkotai Anyagszertárban zsákmányolt Fokkerek szerepelnek az alábbi lajstromszámokkal:

– együléses gépek: 93.10–93.12, 93.13 sérült, 93.14, 93.15 sérült, 93.16–93.26;
– kétüléses gépek: H.1-196.30, H.4-197.42, H.5-197.44, H.6-197.45, H.7-197.46, H.8-197.47, H.9 kétkormányos, H.10 kétüléses [24, 25].

A többségük Aradra került, egyes források szerint 6 db-ot (HD.09, 93.12, 93.16, a 93.18-ról fotó is készült) használtak kiképzésre – ezt a mennyiséget több kutató is túl kevésnek tartja. Próbáltak alkatrészeket vásárolni hozzájuk Bécsben, de állítólag 1920 után a hadsereg már nem tartott rájuk igényt [24, 25]. A fényképeken szereplő repülőkről hiányzott a géppuska, ez lehetett a selejtezésük valós indoka. A Cinkotáról elvitt repülők fegyvertelenek voltak, hiszen még a HM kárjelentésében sincs külön feltüntetve, hogy onnan géppuskákat raboltak volna el. (A magyarok szinkronizált repülőgéppuska-hiánnyal küzdöttek, lásd a fegyvertelen, vagy az egy géppuskás Berg D.I-esek és Fokker D.VI-osok az alakulatoknál [5, 12, 24].)

Külön fejezetet jelent a HD.09-es sorsa. Mátyásföld megszállása után rögtön az első hullámban vitték el a gyártelepről és repülték át a románok Rákosra, majd Aradra, az erről tudósító MÁG-jelentésben említik a kompletten felszerelt és üzemképes állapotú „H.D.9 sz. Fokker repülőgépet” [8]. A 13. ábra tanúsága szerint a HD.09-es 1920. február 20-án Aradon balesetet szenvedett. A képen jól látszik, hogy a gép kétüléses, tehát a „H” jelzés valós, de honnan a jelzésben a „D” betű? A választ egyrészt a román zsákmánylista adja meg, amiben a H.9 mellett a kétkormányos megjegyzés szerepel, egyedül a felsorolásban. Másrészt a HM kárjelentésben[4] is szerepel a MÁG alatt „1 db – D (kísérleti) repülőgép – 200 000” tétel a problémás darabszámú D.VI-osok (?) között. A HD.09-es az egyetlen magyar kétkormányos – elsősorban kiképző – Fokkert jelezte [8, 24].

Ezenkívül meg kell említeni Fejes István 3867-es számú gépét is, amivel kényszerleszállást hajtott végre. A Fokkert a csehszlovákok üzemképes állapotba hozták. A német



13. ábra. Az Aradon összetört kétkormányos Fokker, a kiképző feladatú HD.09-es (www.cartula.ro)

gyártású, de MÁG-motoros Fokkert 38.67-es lajstromszámmal 1922-ig műrepülőgépként használták, és 1925-ben selejtezték le [5, 6].

A Dunántúlra benyomuló Nemzeti Hadsereg szétverte a még ellenálló vörös alakulatokat, de a katonák többsége – köztük a megmaradt repülőalegységek – átállt hozzájuk. Szombathelyen a repülőgépek csillagait fehérre mázolták, rájuk pedig fekete H betűt festettek. A vegyes összetételű század a visszavonuló felderítőszázadok megmaradt repülőivel is megerősödött. A parancsnok Háry László százados lett. A század néhány röpcédulaszóráson kívül főleg futárszolgálatot végzett a különböző repülőterek között [9, 12, 19].

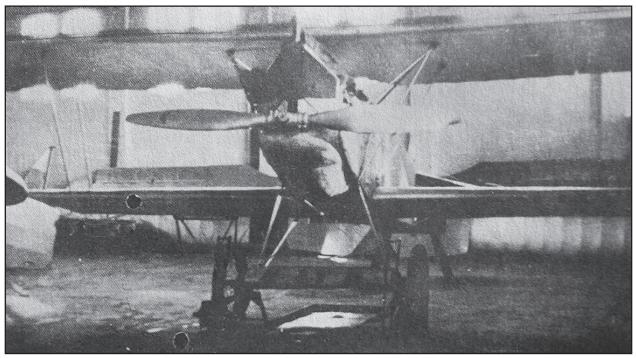
November 14–16. között a Nemzeti Hadsereg bevonult Budapestre. Siófokról és Szombathelyről nyolc repülőgépet Bicskére telepítettek át, ebből három D.VII-est. Feladatuk az volt, hogy felderítsék a gyülekező csoportokat, a karhatalmat a levegőből (üzenetledobással) támogassák, és a kapcsolatot fenntartsák Bicske, Albertfalva, Vár parancsnokságok között. Mivel nem volt rendbontás az ünnepélyes bevonuláson, így a repülők a díszmenetet egészen a Parlamentig kísérték, miközben röpcédulákat szórtak. Ezekkel a gépekkel töltötték fel a korábban megalakított budapesti repülőszázadot. A Szombathelyen maradt század további két működőképes Fokkert jelentett decemberben. A siófoki különítmény és a szegedi két század (egyik kiképző) csak kétülésesekkel rendelkezett [9, 12, 19].

1920 januárjában – a trianoni békediktátumot előkészítő rendelkezések nyomán – a repüléssel kapcsolatos ügyeket sürgősen a Kereskedelmi Minisztérium hatáskörébe utalták. Létrehozták fedőszervként a civil Magyar Aeroforgalmi Rt.-t (Maefort). Légipostát, hírlapokat, ritkán utasokat is szállítottak a vidéki repterekre, közbenső városokra pedig ejtőernyővel dobták le a csomagokat. A Maefort keretében egy vadászszázadot (6+4 együléses), egy kétüléses (9+6) századot, egy kiképzőszázadot (Szeged, Szombathely) állítottak fel javítóműhellyel és anyagszertárral. Ahol a postaforgalmon kívül a repülőgépvezetők gyakorlatait, a veterán megfigyelő tisztek pilótává való átképzését, valamint az ejtőernyős ugratásokat végezték [3, 9, 12, 19]. A katonai repülőgépeket polgárivá alakították, fegyvereiket leszerelték, néhányba például sportülést is szereltek, a repülőkre pedig betűkből és számokból álló polgári lajstromjeleket festettek (fehér sávra feltűnően nagy betűket).

Az Ausztriától vásárolt Phönixeken kívül a megmaradt nyersanyagokból a magyar repülőgyárak hozzávetőleg 40 db repülőt készítettek és adtak át a repülőcsapatoknak, köztük néhány új D.VII-est[5]. A szegedi javítóműhelyben pedig számos használt repülőt állítottak ismét üzembe, köztük az alábbi (J, azaz „Javított”) lajtromszámú D.VII-eseket: H-J.82,



14. ábra. A H-J.88-as jelzésű D.VII-es a Nemzeti Hadsereg állományában. A szegedi javítóműhely számos használt repülőgépet helyezett ismét üzembe (Fotó: Zainkó Géza gyűjteményéből)



15. ábra. A sóstói Fokker D.VII-es. Egyik ismérve, hogy a Hiero motor miatt az alsó motorlemez „hasas" formájú a korábbi Daimler motoros, laposabb verzióhoz képest [3]

H-J.84, H-J.87, H-J.88. A MÁG további megrendelést kapott 36 db kétüléses Fokker C.I-es megépítésére, de ezeknek a gépeknek az elkészítéséről nincs adat [9]. 1921 elején napvilágot láttak a trianoni békeszerződés repüléssel kapcsolatos pontjai, ezért az E-akció[6] részeként a jó állapotú D.VII-eket Szegedre szállították. Április 21-én 5 példányt a szeged környéki Szűcs-féle pincékbe fuvaroztak, majd az elrejtés után a pincéket visszafalazták. (Március 1-én a H-J.84-et a Gárgyán majorban már korábban eltárolták.)

Csak 1922 végén oldották fel a repülési és repülőgépgyártási tilalmat, de Magyarországon továbbra sem engedélyezték a katonai repülést. A korábban elrejtett D.VII-esekből 1924-ben 4 példány egy titkos modernizáláson esett át a légierő Székesfehérvár-sóstói javítóüzemében. Lóczy Sándor mérnök (aki korábban a Fokker Műveknél dolgozott) és Fabinyi Elek mérnök százados vezetésével először a törzshöz új szárnyakat építettek és a törzsszerkezetet is részben átalakították [12, 23, 156. o.]. Majd a fafelületeket és a vászon burkolatokat újították fel. Erősebb, 240 LE-s Hiero motorokat építettek be, amelyeket hivatalosan 1923 decemberében a Fokker utasszállító repülőgépek számára hozattak be az országba, de csak két F.III-as kapott ilyet. A D.VII-eket H-MFOA-tól H-MFOD-ig vették nyilvántartásba, áttérve a nemzetközi standard 5 betűs jelzésrendszerre [3, 12]. A betűlajstromozás mellett titkos katonai azonosítószámot is kaptak 03.01-től, ahol a „0" külföldi származást, a „3" Sóstót jelölte. A Fokkerek álcázásként műrepülőgépekként kerültek nyilvántartásba, és a pilóták civil ruhában repültek rajtuk.

Először a korszerűsített D.VII-eseket szerelték fel a magyar légierő ultramodern fegyverével, a Gebauer Ferenc által titokban kifejlesztett GMP-vel (Gebauer Motorhajtású Puskával). Ezzel a 7,92 mm-es ikergéppuskával – a motor tengelyforgásától függően – már 1600 lövést lehetett leadni percenként. Szombathelyen 1924. december 18-án a tüzérosztálynál a földön bakról, majd 30-án Székesfehérváron az egyik Fokkerbe szerelt 22M GMP-vel a földön, majd a levegőben – különböző magasságokban – végeztek sikeres lőteszteket. Az eredmények alapján döntött a HM arról, hogy GMP-vel szereli fel a titkos légierő repülőgépeit [13]. A vadászgépekbe már a továbbfejlesztett 26M GMP-ket építették be. 1928. november 17-én Székesfehérváron a megfelelően beszerelt 26M átlőtte a D.VII-es légcsavarját, ezért Gebauer javított, sorozatgyártásra alkalmas változatot tervezett 26/31M[7] GKM (Gebauer Kényszermeghajtású Motorgéppuska) jelöléssel, amely egyik alapfegyvere lett a második világháborús magyar harci repülőknek [12, 13, 26, 17–18. o.]. Ehhez kapcsolódik, hogy a HM ragaszkodott az itthon készített lőszerekkel való próbákhoz, emiatt csúsztak a tesztek, mivel csak 1929 decemberében érkezett meg a 200 000 db magyar gyártású Mauser töltény a kísérleti csoportnak [13].

Az 1924-ben újraindult titkos katonai pilótaképzésben való részvételben meghatározó volt a „sóstói" Fokkerek szerepe. Már 1926-ban a Ludovikán 20 tiszt letette az esküt, majd rangjukról „lemondva" átkerültek a Légügyi Hivatal állományába. Belőlük faragták a már ismert repülőászok a következő harcipilóta-gárdát. A katonai repülési tilalom enyhüléséig óriási szolgálatot tettek a vadászgéphiánnyal küszködő rejtett légierőnek [12, 20].

A repülők rejtés céljából Szegeden és Szombathelyen is állomásoztak időjelző csoport fedőnév alatt, ami először a Háry László főfelügyelő vezette repülő kísérleti csoportot, később a kísérleti vadász századot fedte. 1930–34 között pedig már a Turul 1. vadászcsoportban szolgáltak Székesfehérváron, egyre fogyatkozó példányszámban. Akkoriban a csak harci kiképzésre használt D.VII-esek festése továbbra is polgári volt: a függőleges vezérsíkra „H" betű került, de a fehér hátteret a betűlajstromnál már nem használták. Új civil betűjelzést (HA-FOA-tól) és új titkos azonosítási számot (30.01-től) kaptak, ahol a 3-as szám a vadászgép kategóriát jelölte. Felségjeleket azonban csak az 1930-as évek elején tartott nagy hadgyakorlatokon festettek rájuk, pl. az 1931 nyarán megtartott Csaba hadgyakorlaton a piros-fehér-zöld sávokba berajzolt kettőskeresztet. Ezen a gyakorlaton 2-2 „Fokker khaki" színű [26] D.VII-es és D.XVI-os vadász kísért 17 db C.VD közelfelderítőt. A következő évtől azonban a katonai repülőgépek farokfelületeit piros-fehér-zöld sávokra osztották, így különböztetve meg a polgári gépektől [3, 12, 20, 21].

16. ábra. A HA-FOD polgári lajstromjelű repülőgép roncsa a Közlekedési Múzeum Hermina úti épületét ért 1944-es bombázás után (Forrás: Közlekedési Múzeum Évkönyve 10.)



1935-ben a magyar D.VII-eseket leselejtezték, a HA-FOD – igazi nevén 30.04-es – jelzésű példányt a Magyar Királyi Közlekedési Múzeumnak adományozták. A múzeum 1935-ös tárgymutatója[8] szerint a 2327. számú kiállítási tárgy Fokker üzemében készült 1918-ban, felújították Székesfehérváron, és a motorja 1918-as építésű 200 LE-s Daimler volt.

A repülőgép 1944. szeptember 17-én egy bombázás során megsérült. Később az ostrom és az azt követő fosztogatások tovább rontottak a helyzeten. Az 1946-os állományjelentésben még szerepeltették, de az 1950-es években ismeretlen okokból megsemmisítették [3, 12].

A cikk elkészítéséhez a szerző saját, valamint részben Czirók Zoltán friss kutatásaira támaszkodott.

Források

[1] Batchelor, John; Lowe, Malcolm V. *A repülés enciklopédiája 1848–1939*, Budapest: Gabo. 2005;
[2] Boksay Antal. *A felhők katonái*. Budapest: Aquila, 2001;
[3] Bonhardt Attila, Sárhidai Gyula, Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Budapest: Zrínyi, 1992;
[4] Brannon, Edgar. *Fokker D.VII in action*. Squadron/SignalCarollton, 1997;
[5] Czirók Zoltán. „Az első légi háború Magyarország felett – 1919.” *Hadtörténeti Közlemények* 124. évf. 2. sz. (2011). 335–364 p. http://epa.oszk.hu/00000/00018/00053/pdf/EPA00018_hadtortenelmi_2011_2_335-364.pdf;
[6] Czirók Zoltán. „A magyar repülőcsapatok 1918–1919. évi történetéhez” *Hadtörténelmi Közlemények*, 122. évf. 3. sz (2009): 603–634. p. http://epa.oszk.hu/00000/00018/00060/pdf/EPA00018_hadtortenelmi_2009_03.pdf;
[7] Czirók Zoltán. „Repülőszázadok Ongán – 1919.” 1. rész *Ongai* Kékdaru. 2009. november 10–11. o. 2. rész *Ongai* Kékdaru. 2009. december 11. o. 3. rész *Ongai* Kékdaru. 2010. január 10–11. o. 4. rész *Ongai* Kékdaru. 2010. február 10–11. o. http://www.okeonga.hu/documents/om/repsz.pdf;
[8] Czirók Zoltán. „Hadirepülők Rákoson (1918–1919).” *Magyar Repüléstörténeti Társaság évkönyve*, 2011. 33–48. o. http://iwk.hu/_userfiles_/aviatika/033_048%20CzirokZoltan%20-%20Hadirepulok%20Rakoson.pdf;
[9] Czirók Zoltán. *„Az „E-akció”, avagy kísérlet a magyar katonai aviatika megmentésére – 1920–1921.”* *Hadtörténelmi Közlemények* 126. évf. 3. sz. (2013): 791–801. p. http://epa.oszk.hu/00000/00018/00028/pdf/EPA00018_hadtortenelmi_2013_3_791-804.pdf;
[10] Czirók Zoltán. Katonai repülők Mátyásföldön (1918–1919). *Magyar Repüléstörténeti Társaság évkönyve*, 2014. 54–70. p.;
[11] Czirók Zoltán. „Német repülőgépek a Balkánról.” *A Repüléstörténeti Konferencia Közleményei*, 2009. 168–172. o. http://iwk.hu/_userfiles_/aviatika/168%20CzirokZoltan%20NemetRepulogepek.pdf;
[12] Csanádi Norbert, Nagyváradi Sándor, Winkler László. *A magyar repülés története.* Budapest: Műszaki, 1977;
[13] Gáspár Ferenc, Mann Miklós. *Danuvia 50 éve*. Budapest: Danuvia, 1971;
[14] Gerencsér Miklós. *Az északi arcvonal*. Budapest: Szépirodalmi, 1989;
[15] Gunston, Bill. *Korszerű harci repülőgépek fegyverzete*. Budapest: Zrínyi, 1995;
[16] Horváth Lajos. *Katonák a Rákos és a Galga mentén*. Gödöllő: Műv. Kp., 1989;
[17] Knight, Brian. *Fokker D.VII Anthology I., II., III*. Albatros Publishing, 2002;
[18] Liptai Ervin. *Vöröskatonák, előre!* Budapest: Zrínyi, 1979;
[19] *Magyarország az Első Világháborúban*. Lexikon. Budapest: Petit Real,1999;
[20] Nagyváradi Sándor, M. Szabó Miklós, Winkler László. *Fejezetek a magyar katonai repülés történetéből*, Budapest: Műszaki, 1986;
[21] Pataky Iván, Rozsos László, Sárhidai Gyula. *Légi háború Magyarország felett I–II*. Budapest: Zrínyi, 1992;
[22] Jackson, Robert. *Air War Flanders-1918*. Airlife Publising, 1998;
[23] Winkler László. „A magyar repülőtechnika 50 éve (1916–1966)” *Technikatörténeti szemle* 4. Bp.: 1967;
[24] *Aero História*, Közlekedési Múz. 1989/jún., 1989/dec., 1990/dec., 1992/okt.;
[25] *Air Enthusiast*, No. 60, 61, 62;
[26] *Haditechnika* 27/2. sz. (1993), 30/2. sz. 10–15. o., 30/4. sz. 77–79. o. (1996), 43/4–5. sz. 15–19. o, 14–18. o. (2009);
[27] *Magyar Szárnyak* 1939/05.
[28] Peter Grosz. *Austro-Hungarian Army Aircraft Of World War I*. Paladin Press, 2002
[29] „Fokker D.VII - Drawings”. Elérés 2020. március 24. https://www.fokkerdvii.nl/;
[30] *Dokumentumgyűjtemény: A magyar Vörös Hadsereg 1919-ben*. Bp.: Kossuth, 1959;
[31] „Welcome to The Aerodrome - Aces and Aircraft of World War I”. Elérés 2020. március 24. http://www.theaerodrome.com/index.php;
[32] „WWI Aces and Airplanes – New Weapons of the Great War”. Elérés 2020. március 24. http://acepilots.com/wwi/.

Jegyzetek

1 Az 1919. május 28-i végleges átszervezésnél minden századot a „vörös” jelzővel is elláttak. HL, MTK iratai. 737/bk. 27. d. A „vörös” jelzőhöz a rendelet megjelenését követően maga a Repülőcsapat parancsnokság sem ragaszkodott, a kiadott parancsnokban ugyanis következetesen elhagyták ugyanúgy, ahogy az egyes századok is mellőzték jelentéseikben szinte kivétel nélkül [8].
2 Zárójelben a pilóták igazolt és a nem igazolt világháborús légi győzelmei.
3 Valerin Avram: „A román V. repülőosztály tevékenysége Magyarország felett” (ford. Bemád Dénes) *Aero História* 6 (1992. október): 32–41. o.
4 Bernád Dénes: „A Román Királyi Légierő első magyarországi hadjárata 3. rész” *Aero História* 5 (1991 aug.): 39–46. o.
5 Az 1920-ban épült D.VII-esek lajstromszámát (de egyáltalán a jelzések rendszerét) több kutató is próbálta kideríteni, de a hiányos források miatt eddig nem sikerült. Az eddig beazonított új vadászrepülők és oldalszámaik: MÁG Berg D.I., H-AA.1-4. (4 db); Lloyd Berg D.I., H-OA.1 (1 db); osztrák Phönix D.III., H-PD.1-2. (2 db); MÁG Fokker D.VI., H-AF.1-2. (2 db) [3, 9].
6 Az 1920-as évek katonai irataiban „E”-vel jelölték a „kényes” ügyeket, amely az „Entent”-re vagy az „Ellenőrzés”-re való utalást jelentette [9].
7 A GKM-be beépített új rendszer megakadályozta a légcsavar átlövését. Gebauer Ferenc mérnök az I. világháború végén, Aspernben már sikeresen tesztelte az 1918M jelzésű modelljét.
8 Forrás: Magyar Királyi Közlekedési Múzeum. Tárgymutató (Budapest, MKKM, 1935)

(Fotók a szerző gyűjteményéből)

*Pőcz Péter**

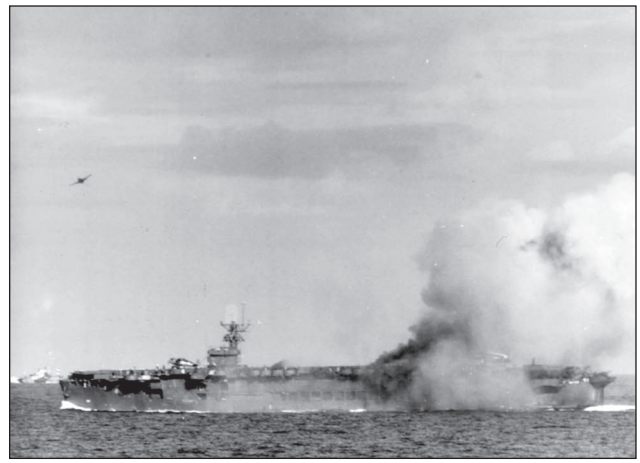
A japán kamikaze harceszközök ideológiája és alkalmazása II. rész

A cikksorozat előző része azokat a távol-keleti filozófiai-ideológiai elveket (bushidó és szamuráj öntudat) ismertette, amelyek az öngyilkos pilóták, a kamikaze Ohkák tevékenységének hátterében álltak. A szerző áttekintést nyújt azon második világháborús hadműveletek felett, amelyekben jelentős szerepet játszottak tokka pilóták.

A Fülöp-szigeteki csata

A kamikázék alapvetően kétféle módon támadhattak az ellenségre *(16. ábra)*.[25] Az alacsony repülési magasságon történő támadást azért tartották célszerűnek, mert úgy hitték, hogy 100 mérföldön belül már jelzi a radar a nagy magasságban érkező gépeket, míg alacsonyan repülve ez egészen a látótávolság határáig kijátszható. A nagy magasságból történő támadást vagy felhős időben – de minden esetben a nap irányából –, vagy elsősorban az Ohkáknál kívánták alkalmazni,[26] amelyek megfelelő mennyiségű üzemanyag híján, képtelenek voltak a hosszabb távon történő repülésre (átlagos bevetési hatótávolságuk 80-90 km volt). A nagy és a kis magasságból történő támadás természetesen akkor lett volna a leghatékonyabb, ha azt kombinálva alkalmazzák: ha több gép egy közös célpontot kiszemelve, annak támadását különböző irányokból, különböző módokon hajtja végre. Ez eleinte nem így történt, s ha volt is példa ilyen esetre, azt nem felsőbb parancsra rendelték el. (Később az okinavai ütközetben indultak ilyen jellegű kombinált támadások.) A hadvezetés túlságosan későn ismerte fel a kamikazében rejlő valóban pusztító lehetőséget, s ezért még saját mércéjével mérve is túl sok életet áldozott fel, mindhiába.

A Fülöp-szigeteki[27] csata, vagyis a *Sho-1* hadművelet – amelyet ezúttal a tokkotai szempontjából vizsgálunk – célja elsősorban az amerikai hordozók és kísérő-hordozók kamikazék által történő megrongálása, esetleg megsemmisítése volt, valamint az egyéb, a szigetekről indított vadászok esetében a légifedezet biztosítása elsősorban Takeo Kurita altengernagy 2. flottája számára, elősegítve annak a Leyte-öbölbe történő behatolását.

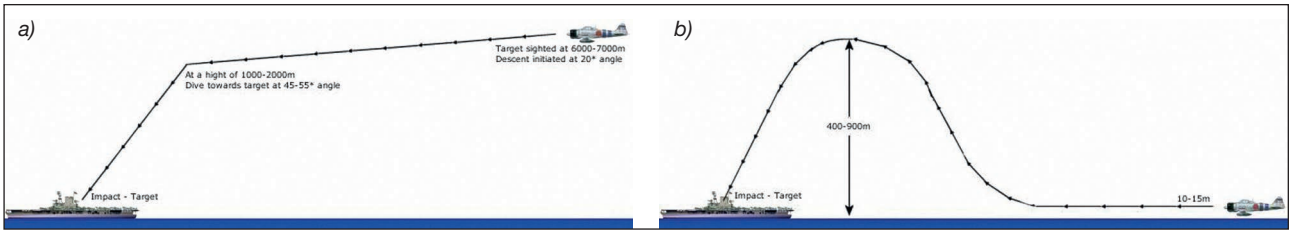


17. ábra. 1944. október 25-én 8:04-kor egy Mitsubishi A6M5 kamikaze sikeres támadást hajt végre a USS SUWANNEE (CVE–27) hordozó ellen. A becsapódás 3 m mélységű lyukat ütött a felszálló-fedélzetben, továbbá a szállított bomba elérte a hangárt, ahol kisebb károkat és több tengerész sérülését okozta. Néhány órán belül a hordozót újra harcra kész állapotba hozták

A hadművelet hatékonyabb végrehajtása érdekében – miután Onishi Takidzsiro altengernagy, a Mabalakatban állomásozó 201. repülő csoport számára elrendelte a speciális támadó alakulat felállítását –, egy egységét Cebu szigetére rendelt, szintén tokkotai hadművelet végrehajtására.

A tanulmány első részében már kitértünk arra, hogy az első támadó alakulatot 1944. október 25-én Yukio Seki vitte harcba, tettével jelentős sikert hozva Onishinek, aki Seki önfeláldozásában akcióterve igazolását látta. Október 26-án a Cebura rendelt Yamato-egység, három nap kudarca és hat pilóta elvesztése után végre sikereket könyvelhetett el. Az egyetlen visszatért kísérő vadász egy hordozó elsüllyesztését és egy másik megrongálódását jelentette. A USS SUWANNEE (CVE–27) tényleg találatot kapott, azonban egyetlen hordozó sem süllyedt el.

16. ábra. Kamikaze támadási módok: nagy magasságból (*a*), alacsony repülési magasságból (*b*) indított támadás



* ORCID: 0000-0002-4822-5669

DOI: 10.23713/HT.54.4.15



18. ábra. Harc a Leyte-öbölben. Kamikazék támadják a USS TICONDEROGA (CV–14) hordozót 1944. november 5-én

Időközben Onishi kétnapi vita után rávette a 2. légiflotta parancsnokát, Shigeru Fukudome altengernagyot, hogy egységeiből alakítson tokkotai csoportokat. Miután Fukudome 26-án éjjel 2 órakor eleget tett Onishi kérésének, Onishi feladta az 1. légiflotta parancsnoki posztját, amit ezután, a két légiflotta egyesítésével Fukudome látott el.

A Fülöp-szigeteki csatában, valamint azt követően is, a legtöbb esetben a vadászként is kiválóan teljesítő Mitsubishi A6M Zero-Sen „Zeke" és az eredetileg vadászbombázónak tervezett Yokosuka D4Y Suisei „Judy" géptípusokat vetették be. Amennyiben bombateherrel látták el a gépeket,[28] azt előbb a célpont fedélzetére kellett dobniuk, majd támadási pozíciót váltva, az adott, vagy másik célpontra kellett zuhanniuk.

Az első kamikaze bevetés után a tapasztalt legénységet átmeneti ideig megkímélve, először a repülőiskolások frissen végzett, vagy még képzés alatt álló növendékeit kívánták harcba küldeni. Mivel ők – a sokuknál 2 nap felszállási, 2 nap kötelékben repülései és 3 nap célponttámadási gyakorlat után – kerültek bevetésre, az amerikaiak az első sokk után kissé megnyugodni látszottak az új támadók sokkal rosszabb találati pontossága láttán. Ahogy azonban a háború előrehaladtával mind az újoncok, mind a rendelkezésre álló gépek száma csökkent, úgy növekedett a tapasztalt pilóták aránya a tokkotai egységekben. A gyakorlott repülősök bevetésével a találati pontosság – 1944. október 25. és 1945. augusztus eleje között – 15-35% körül mozgott.

Arról, hogy milyen sikereket értek el a tokka pilóták, amíg William F. Halsey admirális 3. légiflottája Luzon (a Fülöp-szigetek legnagyobb szigete) elhagyására nem kényszerítette őket, néhány adatot idézünk szemléltetésként. 1945. január 4-én, amikor már Luzon birtoklásáért folyt a harc, a repteréről felszálló tokkotai egységek egyike olyan súlyos károkat okozott a USS OMMANEY BAY (CVE–79) repülőgép-hordozóban, hogy azt el kellett süllyeszteni. Január

19. ábra. A Yokosuka D4Y Suisei „Judy" zuhanóbombázót gyakran alkalmazták öngyilkos bevetéseken, ugyanis nem csak a géptesttel és a tárolt üzemanyaggal, de a szállított 500 kg-os (esetenként két db 250 kg-os) bombával jelentős károkat tudott okozni

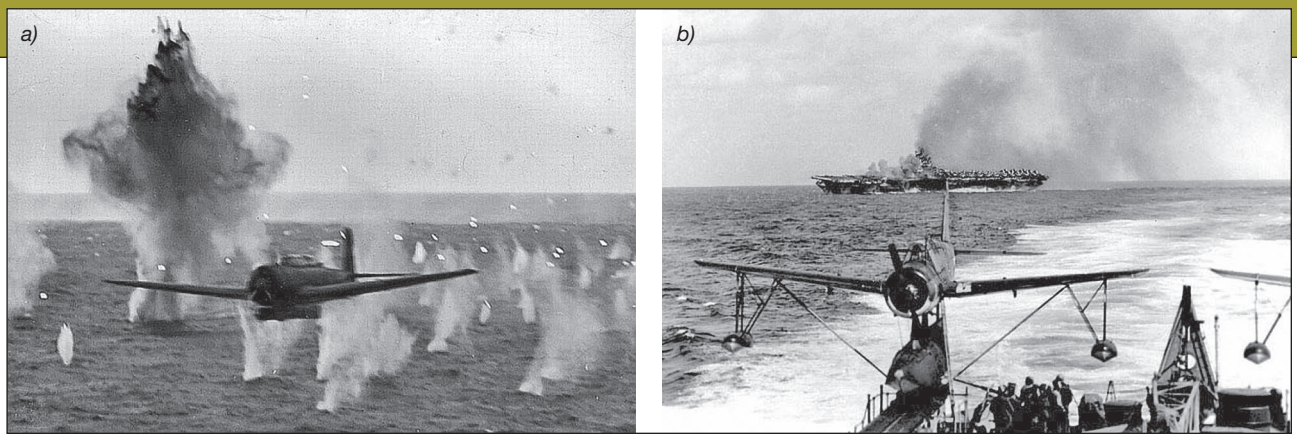




20. ábra. USS OMMANEY BAY (CVE–79) 1945. január 4-én szenvedett találatot a Sulu-tengeren egy becsapódó kamikaze repülőgéptől. A repülőgép roncsai lángba borították az üzemanyag-feltöltés alatt álló TBM bombázókat, továbbá a szállított bombák felrobbantak

21. ábra. Tokka pilóták bevetés előtt





22. ábra. Kamikaze támadások. Yokosuka D4Y alacsony repülési magasságból végrehajtott öngyilkos támadásban (*a*). A USS TICONDEROGA (CV–14) hordozó lángokban Tajvan térségében, 1945. január 21-én. A kép előterében a USS MIAMI (CL–89), fedélzetén a katapultokra helyezett Vought OS2U Kingfisher hidroplánokkal (*b*)



23. ábra. 1945. február 21-én a USS SARATOGA (CV–3) találatot szenvedett egy kamikaze pilótától az Iwo Jima-i ütközet első szakaszában. A támadás következtében 123-an meghaltak és 192-en megsebesültek, a hordozót kivonták a hadműveletből, és a hátországba küldték javításra

5-én 16 kamikaze 9 amerikai és ausztrál hajót süllyesztett el, vagy károsított súlyosan, január 6-án déltől alkonyatig elsüllyesztettek egy aknakeresőt és megrongáltak 12 egyéb hajót, közötük két csatahajót.[29]

1945. január 6-án megkezdődött Luzon utolsó nagy öblének, a Lingayen-öbölnek elfoglalásáért folytatott küzdelem, amely január 9-én amerikai részről teljes sikerrel zárult. A Fülöp-szigeteki csata utolsó kamikaze akcióira az öbölért folytatott összecsapás során került sor. Amint a japánok azon kísérlete, hogy az öbölben történő partraszállást megakadályozzák kudarcba fulladt, a katonai vezetés belátta, hogy gyakorlatilag Luzon elveszettnek tekinthető, ezért a további bevetések értelmetlenek. A még megmaradt tokka egységeket Taiwan szigetére rendelték vissza. 1945. január 12-13-án lezárultak a kamikaze bevetések a Fülöp-szigetek térségében.

Október 20. és január 13. között – a kísérő vadászokra támaszkodó – japán adatok szerint 96 db szövetséges hadihajóból összesen 37 db-ot elsüllyesztettek és 59 db-ot megrongáltak. Ha a tényleges veszteség nem is volt ekkora, és a japánok becslései némiképp túlzónak is bizonyultak, az okozott kár mégis tetemesnek tekinthető. 103 db hadihajóból 16 db elsüllyedt (ezek között 2 hordozó, 3 romboló, 5 szállítóhajó volt), 87 db megrongálódott – tehát találatot kapott – 23 db hordozó, 5 db csatahajó, 9 db cirkáló 28 db romboló és kísérő romboló. Az amerikaiaknak okozott veszteségekért azonban a japán légierőnek rettentő árat kellett fizetnie, Tominaga 4. légi hadseregének 700 pilótája, Onishi légiflottájának hozzávetőlegesen 500 pilótája áldozta fel életét.[30]

Tajvan, Iwo Jima, Okinava

A Fülöp-szigetek kényszerű elhagyása után Tajvan szigete, pontosabban Tainan városa vált a tokka egységek fő támaszpontjává. Azonban a légteret és a tengert Halsey admirális egységei uralták. Az elsődleges célpontok továbbra is a hordozók maradtak, mint például a USS TICONDEROGA (CV–14). A hadihajó január 21-én szenvedett el tokka találatot a *Niitaka* egység két Zeke repülőgépétől 143 ember halálát, illetve 202 sebesülését okozva.[31]

A Saipanról induló bombázók üzemanyag-feltöltése, valamint a szigetek ellen tervezett invázió szempontjából Iwo Jima stratégiai fontosságú helynek számított a Japán-szigetek felé. A szigetért folytatott ütközet során egy repülőgép-hordozó és két kísérő-hordozó szenvedett el kamikaze támadást, mindkettő a Yokohamától nyugatra lévő Katori repülőtéren elhelyezett *Mitate* egységtől. Február 21-én 17:00 órakor a USS SARATOGA (CV–3) hordozó, 18:46-kor a USS LUNGA POINT (CVE–94), majd alig 20 perccel utána, 19:05-kor a USS BISMARCK SEA (CVE–95) kísérő-hordozó szenvedett el kamikaze támadást.[32]

Az Okinava elleni amerikai invázió 1945. április 1-jén vette kezdetét, és június 22-én a sziget teljes elfoglalásával zárult. A tengerészeknek és a partraszálló erőknek földön, vízen, levegőben egyaránt meggyűlt a bajuk a japán erők maradékával. Az offenzíva speciális légi támadó akciói legalább olyan elkeseredéssel próbálták megállítani az amerikaiakat, mint a szárazföldi hadsereg katonái. A bevetésre küldött pilóták akkor már a tapasztaltabbak köréből

24. ábra. 1945. április 11-én a USS MISSOURI (BB–63) szenvedett könnyebb sérüléseket egy kamikaze támadástól. A becsapódó vadászgép által okozott tüzet gyorsan sikerült megfékezni





25. ábra. Kamikaze támadás a USS ENTERPRISE (CV–6) hordozó ellen. A hordozóban többször is sikerült komolyabb károkat okozni, amelyek következtében a hordozót több esetben kellett javításra kivonni a hadműveletekből hosszabb időre

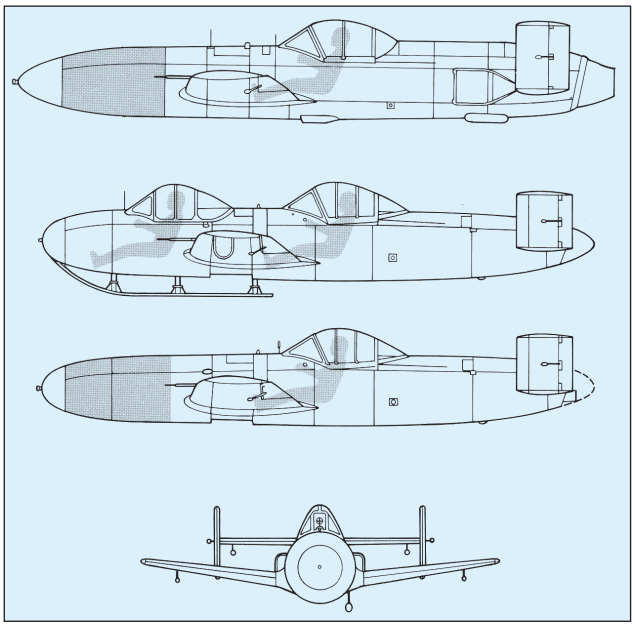
kerültek ki, így a támadó akciók is egyre sikeresebbé váltak a korábbiakhoz képest. Bár az amerikaiak már ismerték a taktikát, ám abban soha nem lehettek biztosak, hogy a pilóta éppen hagyományos támadást hajt-e végre, vagy öngyilkosságra készül.

Április 6-7-én, a *Kikusui-1*[33] hadművelet keretében 355 kamikaze pilóta elsüllyesztett 3 db rombolót, egy üzemanyag-szállítót, két lőszerszállítót és megrongált 2 db hordozót, egy csatahajót, 15 db egyéb rombolót, valamint 24 db hajót, összesen 28 db repülőgép ért el találatot. Április 12-13-án 185 pilóta elsüllyesztett vagy megrongált 14 db hadihajót – a megrongáltak között volt két csatahajó, a USS IDAHO (BB–42), és a USS TENNESSE (BB–43) (egy harmadik csatahajót a USS NEW MEXICO-t (BB–40) május 12-én érte találat. Ezen a napon az Okamura 721. repülő csoportjához tartozó 8 Ohka elsüllyesztette a USS STANLY (DD–478) rombolót.

Okinava teljes amerikai birtokba vételéig majdnem 900[34] rajtaütést szenvedtek el az amerikaiak. Az akciók során 4000 japán pilóta vesztette életét, ebből 1900 volt tokka.[35] A teljes hadművelet alatt 35 db amerikai hajó süllyedt el és

26. ábra. A HMS INDEFATIGABLE (R10) hordozót 1945. április 1-én érte kamikaze találat. A becsapódás és a 250 kg-os bomba komolyabb károkat nem okozott a hajótestben, azonban tucatnyi tengerészt halt hősi halált és még többen megsebesültek





27. ábra. Ohka változatok. Model 22, Model 43 és a Model 11. (A Model 43 Ohka kiképző változatként épült, kísérleti jelleggel, két példány készült belőle. A robbanótöltet helyére került a második ülés, ahol a tanulópilóta foglalt helyet

hozzávetőlegesen 300 rongálódott meg. Márciusban – tehát még az offenzíva előtt – a USS FRANKLIN (CV–13) kapott találatot, s ez a 3200 fős legénységéből 724 halálát, 265 sebesülését okozta. Mark Mitscher admirális zászlóshajója, a USS BUNKER HILL (CV–17) májusban szenvedett el olyan találatot, aminek következtében 353-an életüket vesztették, 264-en súlyosan megsebesültek és 43-an eltűntek. Mitscher, aki túlélte a támadást, kénytelen volt zászlaját áthelyezni a USS ENTERPRISE-ra (CV–6), ami pár nappal ezután szintén találatot kapott, és az admirális újra költözni kényszerült. Ezúttal a USS RANDOLPH-ra (CV–15). A BUNKER HILL és az ENTERPRISE sérülése olyan súlyos volt, hogy ugyan el nem süllyedtek, de a háború későbbi szakaszában már nem játszhattak szerepet.

Az amerikai hordozók fedélzete faburkolatú volt, alatta 37,5 mm páncélzattal, ami valamelyest megkönnyíthette a tokkotai akciók eredményességét, ezzel szemben a Brit Királyi Haditengerészet Csendes-óceáni flottája már nehezebb feladatnak bizonyult a japánok számára. Április 1. és május 9. között több brit hordozó is találatot kapott, így a HMS INDOMITABLE, a FORMIDABLE, a VICTORIOUS, az INDEFATIGABLE és a KING GEORGE V csatahajó. Azonban az acélból készült 76 mm vastag repülőfedélzet miatt a támadások korántsem okoztak akkora károkat a hajókban. (Az INDEFATIGABLE azután is képes volt folytatni a harcot, repülőket fogadni, felkészíteni, majd újra harcba bocsátani, miután egy Nakajima B5N „Kate” a fedélzetére csapódott annak bombakamrájában tárolt 250 kg-os bombaterhével együtt).

1945 májusában a japánok már minden elképzelhető gépüket bevetésre küldték az amerikaiak ellen. Többek között támadásra parancsolták a különböző típusú bombázóikat, a B5N „Kate”-eket, valamint – az eredetileg 8 fős legénységgel rendelkező, ám ennek töredékével 3-4 fővel útjára induló nehézbombázó – Ki–67 Hiryu „Peggy”-ket ugyanúgy, mint a szintén nehézbombázó G4M „Betty”-ket, vagy a kisebb méretű bombázó Ki–21 „Sally”-ket. De a felderítő Ki–46 Shinshitei „Dinah”-kat, a taktikai bombázó D3A „Val”-okat, a haditengerészet vadászbombázó D4Y

Suisei „Judy”-jait, a már csak kiképzésre használt Ki–43-I Hayabusa „Oscar” vadászokat, a Császári Szárazföldi Légierő legjobb vadászgépének számító Ki–84 Hayate „Frank”-eket, és a még megmaradt Zerokat is mind öngyilkos bevetésre parancsolták.

1944 januárja és októbere között 5200 pilótát vesztett a japán légierő, ami a januárban kezdő teljes állomány 42%-át jelentette. A veszteségek pedig csak növekedtek a továbbiakban. Az amerikaiak veszteségei sem voltak elhanyagolhatók, Okinavánál, a tokkák okozta embervesztség a halottak, illetve eltűntek számában megközelítőleg 3600, a sebesültek számában 5500 főt tett ki.[36] Azonban hiába okoztak a japánok a hagyományos támadásoknál nagyobb veszteségeket, tényleges céljukat a nagy hordozók elsülyesztését nem érték el.

Akadtak olyan személyek, akik már a kezdetekkor átlátták, hogy a tokkotai akciók nem hozzák meg a kívánt eredményt. A bevetésekkel szemben egy csekély kisebbség korán kifejeződésre juttatta ellenérzéseit, közéjük tartozott Tadashi Minobe korvettkapitány, aki közölte Onishival, hogy nem ért egyet a kamikaze taktikával, és egységét nem hajlandó eme értelmetlen formában feláldozni. Onishi méltányolva beosztottja véleményét, a 131. légi repülőcsoportjával együtt áthelyezte őt a fősziget védelmére.[37]

Ohka[38]

Amikor kamikazéról beszélünk, sokaknak egyetlen gép jut eszébe, a „Baka”, vagyis a „Cherry Blossom”, eredeti nevén „Ohka”, típus-azonosítóján MXY–7. Ezt, a hatékonyságában vitatott fegyvert több gyártó cég is készítette, a legtöbbet azonban – mintegy 600 db-ot az elkészült 755-ből – a Dai-Ichi Kaigun Kuko Gijitsusho, Yokosuka. Az önálló felszállásra képtelen, rakétahajtóművel felszerelt, ember vezérelte bombát a tengerészet Mitsubishi G4M „Betty” távolsági nehézbombázójának kellett a cél közelébe juttatnia. Ez nem volt egyszerű feladat. A jelentős súlytöbblet miatt, az amúgy is sérülékeny[39] G4M2, valamint az erőteljesebben páncélozott G4M3 gépek ráadásul igen nehezen kormányozhatóvá váltak. A sérülékenység és a manőverező képesség ilyen irányú csökkenése már az első bevetés alkalmával megmutatta a fegyver alkalmazásának problémáit.

Miért került sor az Ohka kifejlesztésére? A hadvezetés egy gyorsan előállítható,[40] nagy sebesség elérésére képes irányított repülőbombát akart hadrendbe állítani, amely pótolta volna az időközben bevetésben elvesztett tapasztalt pilóták hiányát, illetve – az egyszerű kezelhetőség miatt – feleslegessé tette volna a komolyabb kiképzésben részesült vadászok drasztikus módon történő alkalmazását. Okamura kapitány vezetésével az Ohka-pilóták kiképzése Koh-No-Ike támaszpontján,[41] Tokyotól nem messze, elkülönítve zajlott a többi pilótaiskolától.

A tervezéstől a sorozatgyártásig tartó folyamat szokatlanul gyorsan, mindössze három hónap alatt végbement. 1944 augusztusában megtörtént a *Model 11* kifejlesztése, ami annak bizonyítéka, hogy a teljes japán vezetés Onishihez hasonlóan gondolkodott. A sorozatgyártást szeptemberben kezdték, és a gépet októberben már rendszeresítették a haditengerészetben.

A repülő első változatának a *Model 11* tekinthető, robbanófeje 1200 kg-nyi tri-nitroaminolból állt, a későbbi *Model 22* változat már csak 600 kg-ot tartalmazott az anyagból. A *Model 11* vízszintes maximális sebessége 860 km/h volt, amit egy háromfúvócsöves Type 4 Model 20 rakétahajtóművel ért el, a TSU–11 típusú dugattyús kompresszoros



28. ábra. Yokosuka MXY–7 Ohka (Model 11) replika, az első rendszeresített változat, amely nagy sebessége miatt csupán 37 km-es hatótávolsággal rendelkezett. Továbbfejlesztett változata, a Model 22, amely lassabban haladt, ugyanakkor megnövekedett a hatótávolsága

sugárhajtóművel ellátott *Model 22* végsebessége azonban csak 480 km/h volt. Zuhanó, azaz támadósebességük közel azonos volt, 1000 km/h. Indításuk maximálisan 8200 m-ről történhetett, a célponttól 80-88 km-es távolságból.

Annak ellenére, hogy a tervezőasztaltól a rendszeresítésig tartó idő igen rövid volt, bevetésüket sokáig halogatták. Első alkalmazásukra 1945. március 21-én került sor, amikor a japán felderítés három hordozót észlelt Kyushutól délkeletre. Matome Uraki altengernagy, az 5. légiflotta parancsnoka, 12:30-ra felszállásra rendelt 18 db, Ohka hordozására átalakított G4M bombázót, 16 db Ohkával, 55 db vadászból álló kísérettel együtt.[42] A célponttól körülbelül 80 km-re, mielőtt a pilóták elfoglalhatták volna helyüket az Ohkákban,[43] 50 db Grumman támadt a kötelékre, miközben a japán kísérővadászokból 25 – motorhibára hivatkozva –, már előbb visszafordult. 15 db Betty találatot kapott és terhével együtt megsemmisült, háromnak ugyan sikerült a felhők közé menekülve egérutat nyernie, azonban ők sem tértek vissza soha a bázisra.

1945 áprilisában és májusában, jóval nagyobb szerencsével sikerült bevetni ezeket a stratégiai szempontból elhibázott eszközöket. Okinava közelében két romboló is

29. ábra. A USS SUWANEE (CV–27) 1945. október 25-i támadás kárjelentéséhez csatolt fénykép, amelyen a becsapódott A6M5 Zero vadászgép Nakajima Sakae 21 típusú motorjának darabjai láthatók



1. táblázat. A japán légierő embervesztesége

		Fülöp-szigetek	Okinava	Egyéb távolkeleti hadszínterekkel együtt
Japán pilóták	bevetésre indult	421 fő	1809 fő	2314 fő
	nem tért vissza	378 fő	930 fő	1228 fő

2. táblázat. Összesített adatok az amerikai és brit veszteségekről[44]

		Fülöp-szigetek	Okinava	Egyéb távolkeleti hadszínterekkel együtt
Szövetséges hajók	elsüllyesztett	16 db-ból: 2 CVE[45], 3 DD	17 db-ból: 1 CVE, 10 DD	34 db-ból: 3 CVE, 13 DD
	megrongált	87 db-ból: 7 CV, 2 CVL, 13 CVE, 5 BB	198 db-ból: 8 CV, 4 CVE, 10 BB	288 db-ból: 16 CV, 3 CVL, 17 CVE, 15 BB
Szövetségesek embervesztesége[46]	haláleset és eltűnés	2655 fő	3653 fő	6805 fő
	sebesültek	3874 fő	5471 fő	9923 fő

Ohka-támadás következtében merült hullámsírba, a USS ABELE (DD–733) és a USS STANLY (DD–478).[47] A fából készült, rosszul manőverezhető, tapasztalatlan pilóták által vezetett harci gépek legnagyobb eredménye eme két hadihajó elsüllyesztése volt.

A kamikazék hatékonysága

Minden támadást két oldalról is dokumentáltak, de sem az amerikaiak, sem a japánok nem láthatták a teljes képet. A saját veszteségeit mindkét oldal pontosabban rögzítette, mint az ellenségét, éppen ezért megfelelő következtetéseket csak a tények összevetéséből vonhatunk le. Ha példaként összevetjük a kimutatásokat, akkor azt látjuk, hogy 1944. június 19-20-án, a Fülöp-szigeteki csatában japán állítások szerint 5 db repülőgép-hordozó elsüllyedt vagy megrongálódott, 1 db csatahajó elsüllyedt és 100 db repülőgépük lezuhant. Az amerikai jelentések ezzel szemben 2 db csatahajó és 2 db hordozó, valamint 1 db cirkáló megrongálódásáról adnak hírt, mindemellett kb. 100 db repülőgépük elvesztését is közlik. Ennek az ára azonban tetemes volt, a japánok elvesztették 3 db repülőgép-hordozójukat és 426 db gépüket.[48]

A harci cselekmények összegzéseként elmondható, hogy a kamikazék nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Az idealizált japán katonai szellem, hősiesség és odaadás maximális felhasználásával sem sikerült az amerikai hadihajókat megállítani. Gyakorlatilag éppen a fordítottja történt: az egyre értelmetlenebb bevetések következtében, fokozatosan megtört a japán katonai szellem. Ha a teljes Japán Császári Haderőben nem is, de az események résztvevőiben, formálóiban egyre tisztább kép kezdett kialakulni az értelmetlen öngyilkos akciók visszás hatásairól. Ennek ellenére a japán fősziget elleni invázió megállítása érdekében minden korábbinál nagyobb létszámban halmozták fel a célirányos légi, vízi és víz alatt bevethető eszközöket, amelyek alkalmazásáról végül az 1945. augusztus 6-án bekövetkezett sokkhatás (a hirosimai atombomba ledobása) miatt mondtak le.

Mindezek ellenére nyilvánvaló – amellett, hogy nagy lélektani hatása volt ezeknek az akcióknak –, mégis olyan hatékonyságot értek el, amire hagyományos támadással a japán légierő a háború befejező szakaszában már képtelen volt. A japán légierőt ért tetemes veszteségek ellenére, az amerikai szerzők állítása szerint a kamikazék 32%-os hatékonysággal működtek, szemben a hagyományos támadási taktikák 2-5%-os eredményességével.[49]

Az amerikai haditengerészekre iszonyatos nyomás nehezedett. Nemcsak azért, mert a hajókon keletkezett, esetenként olthatatlan tüzet próbálták megfékezni, vagy bajtársaik tűz-, illetve kínhalálát kellett végignézniük – ezek bombatámadás esetén is megtörténtek –, hanem mert mindezt emberek követték el ellenük. Olyan emberek, akik tömegével képesek voltak életük feláldozásával, az amerikai-európai szemszögből nézve legnagyobb áldozatot meghozni hazájukért. Az amerikaiakat megrettentette és megrendítette ez a számukra látszólag minden értelmet nélkülöző tettsorozat. Jól szimbolizálja ezt az amerikai katonák lélektani felmorzsolódásának jelképeként, a legtöbb összefoglaló munkában megemlített eset: az okinavai offenzíva során az egyik romboló legénysége hatalmas nyilat rajzolt a fedélzetre, kijelölvén a hordozók fellelési helyét.

Felhasznált irodalom

Kuvahara, Jaszuo – Allred, Gordon T. *Kamikaze*. Budapest: Zrínyi Kiadó, 1998.;

Axell, Albert – Kase, Hideaki. *Kamikaze – Japan's Suicide Gods*. London, 2002.;

Gunston, Bill. *A második világháború repülőgépei*. Budapest: Kossuth Könyvkiadó, 1995.;

„Mladishiy Leytenant Leonid Georgievich Butelin" *Håkans aviation page* Elérés. 2020. 06. 15. http://surfcity.kund.dalnet.se/soviet_butelin.htm;

Imperial Japanese Navy Page. Elérés: 2020.06.15
„Explosive Motorboats based in the Philippines 1944–1945"
http://www.combinedfleet.com/PhilippinesEMB.htm
„Explosive Motorboats based at Okinawa 1944–1945"
http://www.combinedfleet.com/OkinawaEMB.htm
„Explosive Motorboats based in Japan –1945"
http://www.combinedfleet.com/JapanEMB.htm;

Ito Mayumi. *Japanese Tokko Soldiers and Their Jisei*. Master Degree. Anchorage: University of Alaska, 2007.;
Keegan, John. *A második világháború*, Budapest: Európa Kiadó, 2003.;
NavSource Naval History. Photographic History of the US Navy Elérés: 2020. 07. 06. http://www.navsource.org/archives/;
„Major British & Dominion Warship Losses in World War 2 AIRCRAFT CARRIERS" *www.navalhistory.net* Elérés: 2020. 07. 06. http://www.naval-history.net/WW2aBritishLosses02CV.htm;
Robin L. Rielly. *Kamikaze Attacks of World War II. A Complete History of Japanese Suicide Strikes on American Ships, by Aircraft and Other Means*. London: McFarland & Company, Inc., Publishers, 2010.;
Spector, Ronald H. *Háború a tengeren*, Budapest: Kossuth Kiadó, 2002.;
Sweetman, John. *Airwars – Kamikaze: the divine wind.* Cromwell Production 2002.;
Lassú Zsuzsa. *A BUSHIDO, mint kultúrára jellemző értéktár – avagy mi okozott kultúr-sokkot John Blackthorn-nak? –* Elektronikus kiadás: Terebess Ázsia E-Tár Elérés: 2020. 07. 06. http://terebess.hu/keletkultinfo/lassu.html;
Thomas, Geoffrey J –Ketley, Barry. *KG 200: The Luftwaffe's Most Secret Unit*, Hikoki Publications, 2003.;
World War II Database Elérés. 2020. 07. 06. „Bombing of Tokyo and Other Cities. 19 Feb 1945 – 10 Aug 1945" http://ww2db.com/battle_spec.php?battle_id=217, Yukio Seki" http://ww2db.com/person_bio.php?person_id=297;
Zaloga, Steven J.*V-1 Flying Bomb 1942–1952. Hitler's infamous „doodlebug*". Oxford: Osprey, 2005.;
Zaloga Steven J. *Kamikaze – Japanese Special Attack Weapons 1944–1945*. Oxford: Osprey, 2011.

JEGYZETEK

25 Az ábra egyik forrása Hayashino őrnagy kézikönyve volt, amelyet 1945 májusában kezdtek osztani a pilóták között. Címe: Alapvető útmutató To-Go pilóták részére. Részleteket idéz belőle RIELLY pp. 54–61., AXELL pp. 78–83.
26 A Yokosuka MXY–7 Model 11 és 22 másféle támadásra alkalmatlan is lett volna.
27 Kamikaze bevetések szempontjából a legjobb összefoglaló RIELLY pp. 107–168.
28 A D4Y belső bombakamrája egy 250 kg-os bomba elhelyezésére volt alkalmas, a szárnyak külső felfüggesztőjére pedig két, egyenként 30 kg-os bomba kerülhetett. Az A6M1-2-3-4-6N két 30 kg-os bombát volt képes célba juttatni, az 5a és a későbbi típusok már két 60-62-kg-os bombát is, minden típusnál a szárnyra függesztve. A különböző géptípusokról *Bill Gunston:* A második világháború repülőgépei. Kossuth Könyvkiadó, Budapest 1995. (A továbbiakban GUNSTON)
29 Január 6-át nevezhetnénk akár a U.S. Navy egyik fekete napjának – akkor is, ha egyetlen hordozójukat sem találták el –, ugyanis ezen a napon több hajójuk is találatot kapott vagy süllyedt örökre a tengerfenékre, mint előtte bármely támadás alkalmával: elsüllyedt a *USS LONG* (DMS–12), megsérült a *USS NEW MEXICO* (BB–40), a *USS CALIFORNIA* (BB–44), a *HMAS AUSTRALIA* (CA), a. *USS WALKE* (DD–723), a *USS ALLAN M. SUMNER* (DD–692), a *USS BROOKS* (APD–10), *USS O'BRIEN* (DD–725), a *USS BARTON* (DD–722), a *USS COLUMBIA* (CA–56) és a *USS LOUISVILLE* (CA–28). Nagyon közeli detonáció érte a *HMAS SHROPSHIRE* (CA)-t, a *USS RICHARD P. LEARY* (DD–664)-t és a *USS MISSISSIPPI* (BB–41)-t.
30 Az itt idézett adatok forrásait (AXELL p. 180.), és a cikk végén közölt – AXELLnek a pilóták számarányában ellentmondó – 1. táblázat hivatkozásainak forráshelyét sem jelzik a szerzők.
31 Ugyanaznap szenvedett el a *USS Maddox* (DD 731) is kamikaze találatot. RIELLY pp. 176–177.
32 Az esetről részletesebben RIELLY pp. 178–180.
33 *„Lebegő krizantém."* AXELL p. 183. A kísérőkkel együtt összesen 450 pilótát vetettek be.
34 Más források szerint 1465 központilag koordinált kamikaze támadást indítottak április 6. és június 22. között, amelynek során japán jelentések szerint 11 db hadihajót elsüllyesztettek és 102-t megrongáltak, amerikai források szerint 26 hadihajót süllyesztettek el és 164-et rongáltak meg. *Airwars – Kamikaze: the divine wind*. Written by dr John Sweetman, Cromwell Production, 2002. (továbbiakban SWEETMAN). A teljes offenzívára vonatkozóan SPECTOR az okinavai veszteségek számbavételekor 37 db elsüllyesztett szövetséges és 300 db sérülést elszenvedett hadihajót említ. SPECTOR 276. KEEGAN 38 db elsüllyedt szövetséges hadihajót említ, 763 db lelőtt szövetséges vadászgéppel, szemben a japánok 7800 fős pilótaveszteségével és 16 db hajójának elsüllyedésével. KEEGAN p. 956.
35 Az okinavai csatában hősi halált halt kamikázek adata, az 1900 fő minden szerzőnél azonos. SPECTOR p. 276.
36 RIELLY pp. 321–324.
37 AXELL p. 147.
38 Itt röviden megemlítendő a *Kaiten* – hadászati célját tekintve – az Ohka vízi változata. Ez az ember vezérelte, 1,55 t-s robbanófejet szállító torpedó, amit az I–47 típusú tengeralattjárókról indítottak, ugyanazt a célt szolgálta, mint levegőben zuhanó társa. Felépítése ugyanolyan egyszerűséget tükrözött, de talán valamivel eredményesebbnek bizonyult. 1944. november 18-án, első alkalmazásakor 8 kishajót süllyesztett el, és 12 másikat rongált meg. Legnagyobb sikerének a *USS UNDERHILL* (DD) és *MISSISSINEWA* olajtanker elsüllyesztése tekinthető. AXELL pp. 188–193.
39 A kifejlesztésekor megszabott követelmények miatt, vagyis az elérhető, nagyobb távolság rovására, a gép védelmét, többek közt páncélzatát is csökkentették.
40 Tervezésekor az idő közben fellépő jelentős anyaghiányt is figyelembe vették.
41 RIELLY p. 31.
42 Ez az összes rendelkezésére álló, bevetésre kész vadászt jelentette.
43 A bombakamrához rögzített Ohkába a pilóta a „Betty" géptörzsén keresztül jutott, ahol a célpont megközelítéséig tartózkodott.
44 A táblázat csak a levegőből induló támadások hatásait szemlélteti. Naval Historical Center http://www.history.navy.mil/download/ww2-31.pdf (2012. július 2. 12:50)
45 Angol nyelvű rövidítések: CVE: kísérő repülőgép-hordozó, DD: romboló; BB: csatahajó, CV: repülőgép hordozó hagyományos meghajtású, CVL: könnyű repülőgép-hordozó, CVE: kísérő repülőgép-hordozó.
46 Részletes veszteséglistákhoz lásd RIELLY pp. 318–324.
47 RIELLY pp. 231–232.
48 SPECTOR pp. 276.
49 AXELL pp. 43.

(Fotók a szerző gyűjteményéből)