

A múlt, a jelen és a jövő fegyverei

HADITECHNIKA

2018/5

LII. évfolyam 5. szám

Ára 520 Ft



→ Éves előfizetési díj 3120 Ft



9 770230 689108 18005



A HONVÉDELMI MINISZTERIUM MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS ÉS ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRATA

2018/5. szám.
LII. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Porkoláb Imre ezredes

Elnökhelyettes:
Baráth István ddtbk.
c. egyetemi docens (MH LK pk.)

A szerkesztőbizottság tagjai:
Amaczi Viktor nyá. mk. alez. (HT)
Dr. Balajti István (NATO)
Benkó Imre (HM Currus Zrt.)
Dr. Both Előd csillagász, a MANT elnöke
Dr. Gáspár Tibor nyá. mk. vör. (MKLE)
Gecse János ezds. (MH LK)
Dr. Germuska Pál (MNL)
Dr. habil. Gyarmati József mk. alez. (NKE)
Dr. Gyulai Gábor nyá. mk. ezds. (NKE KMDI)
Prof. Dr. Ványa László mk. ezds. (NKE)
Prof. Dr. Haig Zsolt mk. ezds. (NKE)
Prof. Dr. Halász László mk. ezds. (NKE)
Kaposvári László Zoltán ddtbk. (HVK LCsF csf.)
Prof. Dr. Kende György mk. ezds. (NKE)
Prof. Dr. Kiss Péter (SZIE)
Dr. Koller József ddtbk. (MH 86. SZHB pk.)
Prof. Dr. Kovács László mk. ezds. (NKE)
Dr. Kovács Vilmos ezds. (HM HIM pk.)
Könczöl Ferenc ezds. (MH 12. ALRE pk.)
Kugler György vez. (HM ArmCom KT ZRt.)
Dr. Németh András mk. örgy. (NKE)
Prof. Dr. Padányi József mk. vör. (NKE HHK rektor h.)
Prof. Dr. Pokorádi László (NKE, ÓE)
Dr. Rohács József (BME)
Dr. Ruszin Romulusz ddtbk. (MH 5. BILDD pk.)
Sárhidai Gyula okl. mk. nyá. tanácsos (HT)
Simon Attila ezds. (HM VTKK)
Prof. Dr. Solymosi József mk. ezds. (NKE)
Szabó Miklós nyá. mk. alez. (HT)
Torma János vez. (Rába JGyK Kft.)
Prof. Dr. Turcsányi Károly nyá. mk. ezds. (NKE)
Varga József

Felelős szerkesztő:
Dr. Hajdú Ferenc
mk. ezredes (MH LK, NKE)

Szerkesztők:
Dr. Hegedűs Ernő
mk. őrnagy (MH LK, NKE KMDI)
Dürr János Béla MSc (MH LK, TÜK)

Szerkesztő asszisztens
(DOI adminisztrátor):
Demeterné Szivák Petra
Rózsáné Drahos Gabriella

A szerkesztőség postacím:
Budapest, 1885 Pf.: 25.
Telefon: 394-5248
haditechnika@hm.gov.hu

Kiadja
a Honvédelmi Minisztérium
Zrínyi Térképészeti
és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú
Nonprofit Kft.
Székhely: 1087 Budapest,
Kerepesi út 29/B
Telephely: 1024 Budapest,
Szilágyi Erzsébet fasor 7-9.
Postacím: 1276 Budapest 22. Pf. 85
Telefon: 336-2030, Fax: 336-2035

FÓKUSZBAN

Dr. Remes Péter: Balaton, a
pszichés teljesítmény mérésére
alkalmas készülék III. rész 24



Sárhidai Gyula: A YAMATO
csatahajó osztály 39



Ocskay Zoltán: Katonai
motorkerékpározás
Magyarországon IV. rész 55



Dr. Turcsányi Károly: „Melyik volt
a legjobb harckocsi?” –
gyakran feltett kérdés, hibás
válaszokkal 69



TANULMÁNYOK

Babos László: Az amerikai
tengerészgyalogság első véres
napja Irakban II. rész 2

Brányi Bence: Szemelvények a
kiberhadviselés jelenéből
II. rész 7

Ocskay István: Kísérleti lövészet
T-54-es harckocsikra
1989-ben, a „0” ponti
gyakorlótéren III. rész 12

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLÉ

Kelecsényi István: Az F-35
Lightning II-es harcicrepülőgép-
család IV. rész 17

ÜRTECHNIKA

Schuminszky Nándor: Verseny
a Holdért. Az Apollo program –
50 év után I. rész 28

HAZAI TÜKÖR

Baranyai László: Fire Blade 2017
nemzetközi gyakorlat Pápán 36

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Kelecsényi István – Sárhidai
Gyula: Akik majdnem
megnyerték az Atlanti csatát –
A Kriegsmarine U VII.
osztályú tengeralattjárói
II. rész 46

Dr. Földi Ferenc – Dr. Piroska
György: A „Longest Kill 2017”
igazságügyi fegyverszakértői
értékelése 50

Ozsváth Sándor: FIAT CR.42-es
vadászrepülőgép a Royal Air
Force Múzeumban 61

Olvasószerkesztő: Rojók Annamária ■ **Nyomdai előkészítés:** PGL Grafika Bt.

Nyomtatás: HM Zrínyi Nonprofit Kft. ■ Felelős vezető: Benkóczy Zoltán ügyvezető

A **Haditechnika** kéthavonként nyomtatásban megjelenő folyóirat.
Azonos tartalmú **online kiadásváltozatának** hozzáférése:
http://www.honvedelem.hu/haditechnika_magazin/ és <http://www.dimag.hu/magazin/Haditechnika/>
<https://www.facebook.com/HTfolyoirat/>

INDEX: 25381 ■ ISSN 0230-6891 (Nyomtatott) ■ ISSN 1786-996X (Online)

Babos László*

Az amerikai tengerészgyalogság első véres napja Irakban **II. rész**

ÁTKELÉS AZ EUFRÁTESZEN

A zászlóaljából a CAAT (Combined Anti-Armor Team) és a „Tank” csoport közelítette meg elsőként az Eufráteszt. Amint a CAAT HMMWV-k és a tankok elérték a folyó északi partját, az irakiak „meleg fogadtatásban” részesítették őket: minden ablakban és ajtóban torkolattűzek villantak, s még több lövés záporozott az épületek tetején homokzsákokból épített állásokból, és a folyó déli partjáról. A tengerészgyalogosok viszonzták a tüzet, mindennel, amijük csak volt, miközben – miután átkeltek a hídon – azonnal egy éles jobb kanyart vettek a város keleti oldala felé. Ahogy azt tervezték, ha erős ellenállásba ütköznek a „Mogadishu mérföldön”. Az út olyan szűk volt, hogy a harckocsik oldalán tárolt holmik beleütköztek a falakba, s a legkeskenyebb pontokon leomlott a fal, amint a páncélosok áthaladtak rajtuk.²⁸

Miközben a „Tank” és a „Gépesített” csoport a parancsnoki csoporttal együtt kelet felé vonult, az „Alfa” század a híd tetejére ért. Miután ők is elérték az északi partot, legyezőszerűen szétnyíltak az út mindkét oldalán, és megálltak. Ezalatt folyamatosan lőtte őket az ellenség. A századból az A212-es AAV volt az utolsó, mely áthaladt a hídon. A fedélzetén a század első őrmestere megfigyelt egy civil taxit, amely követte őket. Ő és néhány tengerészgyalogos idegesen integetett a sofőrnek, hogy forduljon vissza. De amikor a taxi felért a híd közepére, négy fegyveres ugrott ki belőle és azonnal tüzet nyitottak az amerikaiakra. A tengerészgyalogosok visszalöttek és megölték mind a négy irakit. Másodpercekkel később egy újabb taxi jelent meg, a tengerészgyalogosok ezt már szinte azonnal kivonták a forgalomból.²⁹

Miután az 1. zászlóalj „Alfa” százada átkelt az Eufrátesz hídján, és ott hídfőállást létesített, bekerítették őket. A tengerészgyalogosok idegesen vártak a meleg vasdobozokban, míg végül megérkezett a várt parancs:

– Kiszállni! (járművet elhagyni).

A kételtűek nehéz vasrámpái lenyíltak, a tengerészgyalogosok kiözönlöttek belőlük, és felvették állásaikat.

Mialatt az „Alfa” azért harcolt, hogy megtartsa újonnan szerzett zsákmányát, a „Tank” és a „Gépesített” csoport elérte a város keleti sarkát, és nyílt területre ért. Itt legyezőszerűen szétnyíltak, majd a járművek lelassultak, és végül megálltak. A megállást azonban nem tervezték. Az élen haladó AAV-k egyszerűen belesüllyedtek a szennybe. A dolog olyan gyorsan történt, hogy nem volt idő a többiek figyelmeztetésére. Az utánuk érkező harckocsik szintén beragadtak, a HMMWV-k pedig belecsúsztak az előttük lévő tömegbe. A keleti oldalon az előrenyomulás teljesen elakadt. A beragadt egységet azután a háztetőkről orvlövészek vették tűz alá.³⁰

VESZTESÉGEK

Miközben a város keleti részén a „Tank” és „Gépesített” csoport támadása megrekedt a sárban, az „Alfa” pedig hídfőállást létesített, a „C” század az Eufrátesz hídjához ért. Ők alkották a zászlóalj hátát. Ahogy a „Charlie” az Eufrátesz hídjához közeledett, Grabowski, a zászlóalj parancsnoka rádión megpróbálta figyelmeztetni a század parancsnokát, Wittnam századost, hogy ne kelet felé menjenek tovább, de nem tudott érintkezésbe lépni vele. Hiába próbálta újra és újra, nem jött válasz, a rádió süket maradt.³¹

Wittnam századosnak a terv szerint két lehetősége volt. Az első, ha erős ellenállásba ütközne, akkor kelet felé kikerülve a várost, követik a zászlóalj-parancsnokságot, és az élen haladó századokat; a második, ha az ellenállás

6. ábra. Az Eufrátesz hídján Nasiriyahnál



7. ábra. Sebesült evakuálása

* Történelemtanár, ORCID: 0000-0002-1987-3405

gyenge, szintén követik az élszázadokat, de a „csapdák útján” keresztül.

Amint Wittnam felért a hídra, látta az alul védőállást felvett „Alfát”, de nem látta sehol a „Tank” csoportot. Wittnamnek döntenie kellett. Mivel nem tudta, merre mentek az élen haladó páncélosok, s az irakiak tüzeit nem tekintette erősnek, így a százados parancsot adott a „Charlie”-nak, hogy hajtsanak keresztül a „csapdák útján”. Végül is az ő feladatuk volt a Szaddam-csatorna hídjának biztosítása, és azt gondolta a „Tank” csoport valószínűleg egyenesen északnak ment. De még ha nem is így történt, a parancs világos volt: A „Charlie”-nak biztosítania kell a csatorna hídját.

A század tehát maga mögött hagyva az „Alfát”, folytatta útját, egyenesen a „csapdák útján” át. Az élen haladó C201-es jelű AAV kapta a legerősebb tüzet. A lövészek a járműben mindenre lőttek, amire csak tudtak. Majdnem az összes keresztveződésben RPG gránátok és géppuskatűz fogadta őket. Rakétákkal volt tele a levegő, néhány messze elsűvített, mások viszont éppen csak elhibázták a célt. Néhány RPG gránát el is találta a páncélost, de nem robbantak fel. Felfegyverzett irakiak özönlöttek ki az utcára és az előrenyomuló páncélos oszlopot lőtték mindenrel, amijük volt: AK-47-esekkel, RPG-kkel, és géppuskákkal. A tengerészgyalogosok elszántan és halálos pontossággal viszonyozták az ellenség tüzeit.

A 11 páncélos szerencséje sokáig kitartott, ám végül egy RPG gránát eltalálta az oszlop végén haladó C211-es AAV-t. A rakéta a kétélű páncélozott csapatszálító jobb hátsó részébe csapódott és forró srappnellal szórta tele a küzdőteret. Az egyik katona meghalt. Többen megsebesültek.

Michael S. Seely hadnagy, a szakasz parancsnoka (aki az öbölháborúban Bíbor szívet és Bronz csillagot kapott), látta, hogy a jármű jobb oldala kigyulladt. Tudta azonban, hogy öngyilkosság lenne, ha parancsot adna a lánctalpas elhagyására vagy akár csak a megállásra, ezért amint felmérte, hogy maradt még erő az AAV-ben, a vezető Michael E. Blitz őrmester sisakjára csapott és odakiáltott neki:

- Nyomjad, nyomjad, nyomjad!
- Vigyé ki minket ebből a pokolból!⁹²

Azután megkérdezte az egyik tengerészgyalogost, Troy Duncan-t, hogy mennyi veszteségük van. Mivel füst gomolygott a küzdőtérben, Duncan nem látott semmit, csak azt tudta, hogy a közvetlen szomszédját eltalálták. A sérült páncélost vezető Blitz őrmester teljes sebességgel száguldott előre. Áthajtott, vagy megkerült mindent. Elhaladt néhány lánctalpas mellett és átrobogott a Szaddam-csatorna hídján, olajos füstöt húzva maga után. Miután átkeltek a hídon, az északi parton, kb. 200 méterre a csatornától, jobbra az út közepétől, megállt. Seely ismét megütötte Bitz sisakját, majd kiáltott:

- Nyisd ki a rámpát! Nyisd ki a rámpát!

De a gránát megrongálta azt, így nem nyílt ki. Seely kiugrott a járműből a bűvő nyílásán, s a küzdőtér teteje mentén végighaladva kiabálta:

- Kifelé! Kifelé!

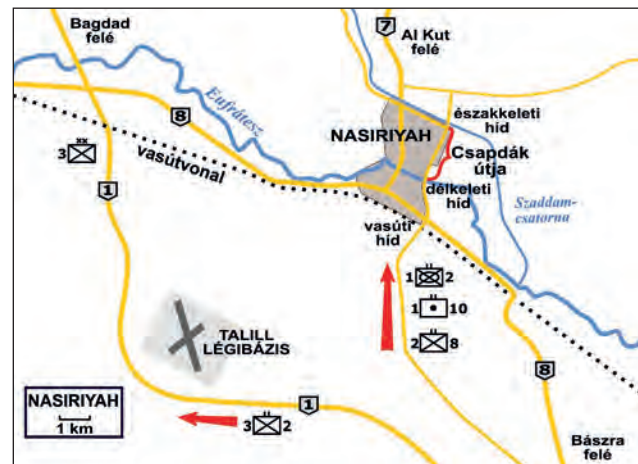


8. ábra. Irak áttekintő térképe

A C211-es AAV néhány méterre William Schafer őrmester AAV-jától (C201-es) állt meg. Schafer odarohant a találatot kapott járműhöz, hogy segítsen. Kinyitotta a hátsó kis ajtót, a vészkijáratot. Az ajtón füst ömlött kifelé, miközben a tengerészgyalogosok gyorsan kimásztak az égő páncélosból. Miután mind kiértek, összegyűjtötték az egységet és kiszedték a sebesülteket, akiket gyorsan levittek az útról az ellenség tűzvonalából. A négy sebesültet a felcser vette gondozásába.³³

Mialatt a felcser a sebesülteket ápolta, Seely hadnagy felfejlődte katonáit. Néhányat az út keleti oldalán húzódó töltéshez küldött, a többieknek pedig parancsot adott, hogy kövessék őt az út nyugati oldalára. Az út a környező

9. ábra. Nasiriyah és környéke a TF Tarawa egységeivel





10. ábra. Az 1. tengerészgyalogos-zászlóalj harccsoportjainak helyzete 2003. március 23-án, 13 óra körül

terület fölé magasodott, és az ellenség géppuska- és kézi fegyvertüze söpört rajta végig. Seely ment át elsőként rajta, nem tudva, hogy emberei közül hányan fogják követni. A tengerészgyalogosok az ellenség tüzeben, mind a tízen átvágtak a nyugati oldalra a szakaszparancsnokuk után. A gyalogosok az út mellett található vízzel teli árokba érkeztek, ami fedezékként szolgált számukra. Amint Seely és emberei átrohantak az úton, ellenséges aknavető gránátok kezdtek hullani. Először távolabb, majd minden egyes sor-tüzzel közelebb. Az irakiak lötték őket tüzérséggel, aknavetőkkal, RPG-kel, géppuskákkal és kézi fegyverekkel az út mindkét oldaláról és a csatornától délről is.

A 11. iraki gyalogos hadosztály parancsnoksága egy amerikai ejtőernyős támadásra számított a várostól északkeletre, a nyílt területen. Ezért úgy helyezték el csapataikat és a tüzérseget, hogy egy tűzszakot hozzanak létre a levegőből érkező amerikai deszantnak. A „C” század pont ez-szak közepének a jobb oldalán állt meg.³⁴

11. ábra. Nasiriyah keleti részének műholdképe



Időközben a század többi része is átkelt a csatornán. Wittnam százados és szakaszparancsnokai „halszálka” formációban állították le a láncfalpasokat, kiszállították a tengerészgyalogosokat, akik észak-déli irányban elnyújtott körkörös védelemre kezdtek berendezkedni. Az első és az utolsó jármű között mintegy egy kilométer távolság volt. A „Charlie” század tehát hídfőt létesített, de az eredeti tervhez képest a „Tank” és Gépesített” csoport támogatása nélkül.³⁵

A „C” századot géppuskák, hátrasiklás nélküli lövegek és aknavetők vették tűz alá északról, keletről és nyugatról. Eközben erősen lőtték őket a tőlük délnyugatra fekvő „Mártírok kerülete” nevű katonai komplexumból is. A századosnak nem volt előretolt légi irányítója, így nem tudott légi támogatást kérni, ráadásul nem tudott rádiókapcsolatot létesíteni a zászlóalj 81 mm-es aknavetőivel és a 10. tengerészgyalogos ezred 1. tüzérsztyályaival, és jó ideig nem érte el a zászlóaljparancsnokot sem. Végül 13 óra körül sikerült összeköttetést létesíteni Grabowskival és tájékoztatni tudta helyzetéről, de a kapcsolat röviddel azután újra megszakadt.

Ráadásul a zászlóaljparancsnoknak és környezetének a „Tank” és „Gépesített” csoporttal is alig volt kapcsolata, ezért nem tudták tájékoztatni Timothy A. Newland századosot, és előretolt légi irányítóját a helyzetről. Így Newland százados azt hitte, hogy még mindig az ő egysége van az élen, és nincs amerikai alakulat a Szaddam-csatorna túlpartján. Ez a tévedés hamarosan amerikai katonák életébe került.³⁶

Ezalatt a „C” század tűztámogató csoportja felállította 3 db 60 mm-es aknavetőjét és halálos tűzpárbajba kezdett az irakiakkal. Néhány perc telt csak el, s az irakiak bemérték az aknavetőket. Egy iraki gránát az egyik amerikai aknavető közelében csapódott be, a következő pedig már az aknavető csoport közepében vágott be. A szakaszparancsnokát, James Reid-et és az előretolt megfigyelőt a levegőbe dobta a robbanás. Reid, meglepetésére életben maradt. Amikor fölöcsúdt és körülnézett, három tengerészgyalogos feküdt holtan, négy másik pedig sebesülten. Felállt és elkezdett futni a felcser felé, hogy segítséget hozzon katonáinak. Ekkor egy másik gránát, nem egészen



12. ábra. Az Eufrátesz hídja Nasiriyah keleti térségében

3 méterre robbant előtte. A lökeshullám megint a földre lökte. De ismét fel tudott állni. A robbanás teleszórta arcát srappellal és az egyik szeme súlyosan megsérült. Arra gondolt megvakul. Odarohant az aknavetők láncfalpasáéhoz és megkérdezte a személyzettől:

– Hogy van a szemem? Elvesztettem?

A lövész óvatosan megnézte a sebet, majd válaszolt:

– Rendszerben lesz uram.

Reid, ezután odafordult az emberekhez az AAV-ben és parancsot adott nekik, hogy segítsenek a sebesülteknek. Majd a következőket mondta:

– Ha nem jönnek vissza, hordják be őket és vigyék délre biztonságba. Azután megfordult és elfutott, hogy megtalálja a század parancsnokát.

William Schafer őrmester, Duncan és Johnson tengerészgyalogosokkal segített behordani a sebesülteket és a halottakat a C201, C206 és a C208-asba. A sebesültek közül, aki képes volt harcolni, az visszatért a tüzelőállásába.

Schafer egyetlen előlőrőjével sem volt képes kapcsolatot teremteni. Megfontolva a dolgot úgy döntött, hogy ki-

menti a sebesülteket, és a három AAV-vel, a csapdák útján keresztül visszamegy az Alfához. Nem volt ugyanis más lehetőség arra, hogy egy helikopter értük jöhessen. Wittnam százados századának így már csak durván a fele maradt harcképes, miközben még mindig erős ellenséges tűz alatt állt.³⁷

Schafer tehát parancsot adott a három járműnek az indulásra. Johnson meg akart győződni arról, hogy mindenkit felvettek-e, így leugrott a járműről. Ekkor egy gránát leterítette. Ráadásul az oszlop közben elindult, s a tengerészgyalogos pár pillanat múlva már vagy 100 méterre feküdt a páncélosoktól. Schafer, amikor látta, hogy John-

sont eltalálták, megállította az oszlopot. Duncan odaszaladt bajtársához, felvette, majd visszarohant vele. Bedobta a C206-osba, kiáltott a felcsernek, s ezután a kimerültségtől összeesett. A három AAV most újra elindult. A C206-os haladt elől, őt követte a C208-as végül a C201-es zárta a sort.

A járművek újra áthajtottak a Szaddam-csatornán. Az első láncfalpas éppen leért a hídról, amikor a C206-os és a C208-as között valami egy hatalmasat robbant. A detonáció a C206-os tetejét szétnyitotta és a hátsó rámpa lehajlott, de a jármű tovább gurult előre. Másodpercekkel később a C208-as közvetlen találatot kapott.³⁸ A járműnek majdnem a fele eltűnt. Az utánuk következő C201-es vezetője pedig elvesztette az uralmát a gép felett, s nekihajtott egy telefonpóznának.

A baleset után a C201-es összes tengerészgyalogosa beszaladt az út melletti házba. Közben a C208-as vezetője és a harcjármű parancsnoka kímásztak a szétroncsolt AAV-ből. Mindketten mesebesültek, de csodával határos módon életben maradtak. A két sebesült ahhoz a házhoz biceget, ahol a többi tengerész-

13. ábra. A Szaddam-csatorna hídja, és közvetlen környékének műholdképe



gyalogos is meghúzta magát. A túlélők ott menedéket találtak. Óráikig tartották magukat, amíg a Peoples őrnagy vezette különítmény ki nem mentette őket.

Az amerikai páncélosokat saját légierejük A-10-es gépei támadták, akik nem tudták, hogy a csatornától északra már saját egységeik vannak, s lánctalpasokat támadó iraki harcjárműveknek néztek.

A súlyos találatot kapott C206-os közben tovább haladt előre, keresztül a csapdák útján, majd hamarosan elérte az „Alfa” vonalát az Eufrátesz folyónál. A C206-os begördült saját csapataik állásába, amikor az egyik épületből egy RPG gránát süvített ki, amely eltalálta a jármű oldalát. Egy második lövés pedig a hátulját. Ez a robbanás végül megállította a járművet. Az „Alfa” gyalogosai odarohantak a páncéloshoz, ami addigra egy rakás eltorzult vassá vált. Mivel a törmelék alól nyögések hallatszódtak a tengerészgyalogosok leszedték a roncsdarabokat a sebesültekről. Az egyiknek a sisakja össze volt zúzva a nehéz fém alatt, de életben volt. Az „Alfa” azonnal légimentést kért. A hívsára Eric Garcia százados indult el a CH-46-osával.

Az előretolt légiirányító a következő információval látta el a pilótát:

– Az Eufrátesz hídjának északi oldalán vagyunk. A terület biztosítva van, de ellenséges tűz alatt álunk. A leszállózóna megle!

Garcia gondolkodás nélkül válaszolt:

– Nem szállunk le, a célterület felett lebegünk.

A tengerészgyalogosok a lebegő gépbe pakolták be a sebesültet, s az elrepült vele a Kuvaitban lévő tábori kórházba.³⁹

Miután a sebesülteket kimentették, a helyzetről az „Alfa” parancsnoka, Michael Brooks százados informálta a parancsnokságot, majd parancsot adott embereinek, hogy szálljanak járműbe. Az „Alfa” elindult előre, keresztül a csapdák útján, hogy megerősítsék a „Charlie”-t a csatorna északi oldalán. A százados indulás előtt a következő parancsot adta katonáinak: „lőjetek minden ellenségre akit láttok, a lehető legnagyobb sebességgel haladjatok és ne álljatok meg, amíg el nem éritek a Charlie állásait”. 16 óra körül Brooks embereivel átkelt a csatorna hídján, és elérte a „Charlie”-t. Később a százados a következőképpen emlékezett: „Utána ránéztem a GPS-emre és azt láttam, hogy kb. 43 mérfölddel haladtunk, ami piszokul gyors. ... Az egész úton lőttünk, de megcsináltuk anélkül, hogy egyetlen embert ... veszítettünk volna.”⁴⁰

Közben a „Tank” és „Gépesített” csoport is kievickélt a sárból, s a csapdák útjának közepén találkozott az „Alfá-

val”. Amint az „A” század átkelt a csatorna hídján, nyomában a „Tank” és „Gépesített” csoporttal, az iraki ellenállás a csatornától északra egyszerűen elolvadt, az irakiak rájöttek, hogy az amerikai alakulatot nem tudják megsemmisíteni, vagy visszavonulásra kényszeríteni. A Szaddam-csatorna hídjáért folytatott csata aznapra véget ért. A városért ugyan még március 29-ig folyt a harc, de a tengerészgyalogos túljutott az első nehézségeken, a TF Tarawa (Task Force Tarawa) teljesítette feladatát, így az 1. tengerészgyalogos hadosztály megindulhatott Bagdad felé.

ÖSSZEZÉS

A harcokban a „C” század 18 tengerészgyalogosa esett el, legalább 17 fő pedig megsebesült.⁴¹ Megsemmisült, vagy súlyos találatot kapott 7 db AAV. Az amerikaiak számára rosszul nem is kezdődhetett volna a hadjárat. Március 23-án, az 507. javítószázaddal együtt – csak Nasiriyah-nál – 29 főt vesztettek, továbbá fogságba esett az 507-esek 7 katonája,⁴² s a tengerészgyalogos páncélosain felül megsemmisült a javítószázad 10 járműve is, és még csak Nasiriyah-nál jártak, több mint 330 kilométerre Bagdadtól. A világsajtó egy része máris az amerikai csapatok vereségének lehetőségéről kezdett cikkezni. De a háború még csak ekkor kezdődött.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Andrew Jr, Rod: An-Nasiriyah: U.S. Marines in Battle. 23 Marc – 2 April 2003. Washington DC: United States Marine Corps, History Division, 2009. http://www.marines.mil/Portals/59/Publications/U.S.%20Marines%20in%20Battle_An-Nasiriyah%20%20PCN%2010600000700_1.pdf [2017.02.03.]; Keegan, John: Az iraki háború. Bp: Európa Könyvkiadó, 2004. ISBN 963-077-690-1;
- Lowry, Richard S.: Marines in the Garden of Eden. New York: Berkley Caliber, 2007. ISBN 0-425-20988-1;
- Lowry, Richard S.: US Marine in Iraq: Operation Iraqi Freedom, 2003. Osprey Publishing Ltd., 2006. ISBN 9781841769820;
- „On point” The United States Army in Operation Iraqi Freedom. GlobalSecurity.org, 2004. <https://www.globalsecurity.org/military/library/report/2004/onpoint/> [2018.04.16.].

JEGYZETEK

- 28 Lowry, Richard S.: US Marine in Iraq: Operation Iraqi Freedom, 2003. Osprey Publishing Ltd., 2006. 49. old.
- 29 U.o. 49. old.
- 30 U.o. 49–50 old.
- 31 A „Charlie” parancsnokának, Daniel J. Wittham századosnak 12 db lánctalpasa volt (C201–C212). A századot Wittham tervei szerint a 3. szakasz páncélosainak a C209, C210 és C211-esnek kell vezetnie, amikor a városba érnek. A 3. szakaszt Wittham követte a parancsnoki kétélítűvel, a C204-essel, őt a fegyveres szakasz a század FiST (Fire Support Team) csoportjával és az aknavetők egy részével a C208-as fedélzetén. Ez után következtek az 1. és 2. szakasz járművei, majd a század elsősegély részlegével a C212-es, és egy pár HMMWV zárta az oszlopot. U.o. 42. old.
- 32 Andrew i.m. 15. old.
- 33 Lowry, Richard S.: US Marine in Iraq: Operation Iraqi Freedom, 2003. Osprey Publishing Ltd., 2006. 51. old.

- 34 Lowry, Richard S.: US Marine in Iraq: Operation Iraqi Freedom, 2003. Osprey Publishing Ltd., 2006. 52. old.
- 35 Andrew i.m. 15. old.
- 36 Andrew i.m. 16. old.
- 37 Lowry, Richard S.: US Marine in Iraq: Operation Iraqi Freedom, 2003. Osprey Publishing Ltd., 2006. 52. old.
- 38 A két AAV-t tévedésből a légierő A-10-ei lőtték ki. Keegan, John: Az iraki háború. Európa Könyvkiadó, 2004. 235. old.
- 39 Lowry, Richard S.: US Marine in Iraq: Operation Iraqi Freedom, 2003. Osprey Publishing Ltd., 2006. 52–54. old.
- 40 Andrew i.m. 21. old.
- 41 A sebesültek számáról eltérő adatokat közölnek az egyes szerzők: 14–19 főig.
- 42 „On point” The United States Army in Operation Iraqi Freedom. <https://www.globalsecurity.org/military/library/report/2004/onpoint/> Letöltés dátuma: 2005.10.12.

6. ábra. Az Eikon hadművelet keretében az NSA és német megfelelője, a Bundesnachrichtendienst (BND) felderítőközpontot üzemeltetett Bajorországban (Bad Aibling Station, Németország), de ezt az együttműködést az adatgyűjtéssel kapcsolatos nézeteltérések miatt 2016-ban a németek leépítették



Brányi Bence*

Szemelvények a kiberhadviselés jelenéből

Az informatika uralta haderők sebezhetőségének érzékeltetése öt példán keresztül **II. rész**

ADATGYŰJTÉS (USA)

A második világháború végére az Amerikai Egyesült Államok vált a világ legnagyobb demokratikus nagyhatalmává, akkor alakult ki az Amerikai Egyesült Államokban a „világrandórság” mentalitás, a fejlett világot védelmező ország képe, amely az egész világot védi a diktatúráktól. A német Harmadik Birodalom legyőzését követően azonban az amerikaiak volt szövetségesükkel, a Szovjetunióval és Kínával kerültek szembe, és kritikussá vált az információszerzés kérdése. Amíg a németek által megszállt országokban a helyi ellenálló csoportok a saját életük kockáztatásával folyamatosan szállították az információt a németek minden mozdulatáról, addig az amerikaiak sohasem tudtak jelentős számban titkos ügynököket beépíteni, illetve helyi vezetőket lefizetve vagy megszorolva elegendő információhoz jutni a mélyen a Szovjetunióban és az általa megszállt országokban található katonai létesítményekről.

A hagyományos, terepen végzett kémkedést ezért mindinkább a technológiára támaszkodó információszerzés vette át. Ezek közé tartoztak a Project Genetrix és Project Moby Dick kémballonok, az U-2-es és SR-71-es kémrepülőgép vagy a Key Hole kémműhold-rendszerek. A hidegháború után a mobiltelefonok és az internet térnyerésével a magasan képzett ügynökök mellett a pilóták helyét is szá-

mítógépes szakemberek vették át, akik távoli hozzáféréssel, szoftveres segítséggel végeztek és végeznek adat-elemzéseket, szereznek meg értékes információkat.

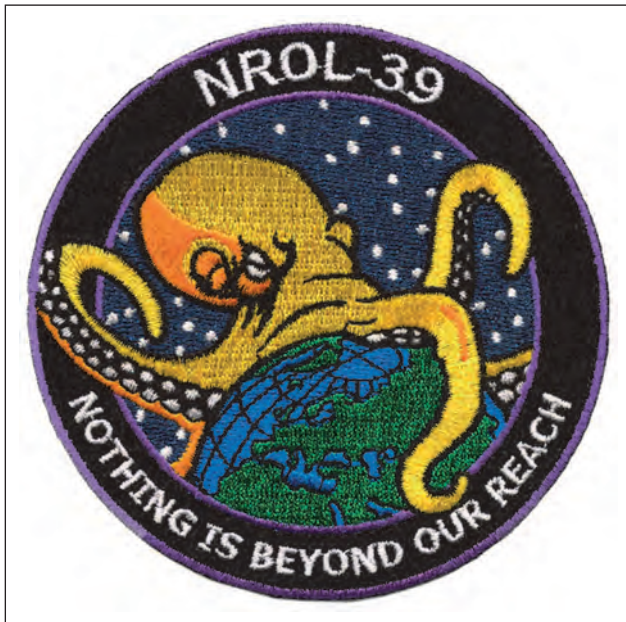
E nézőpontváltás részeként a Központi Hírszerző Ügynökség (CIA) mellett rendkívüli mértékben megerősödött a Nemzetbiztonsági Ügynökség (NSA), amely a rádióelektronikai jelhírszerzésre (SIGINT) szakosodott, de kriptográfiával és az internetes adatforgalom felügyeletével is foglalkozik (a szervezet létszáma mára egyes adatok szerint a CIA kétszeresére duzzadt).

Az NSA-t 1952-ben alapították, és elsősorban az új elektronikus eszközöket kihasználó, korábban elképzelhetetlennek tartott volumenű adatgyűjtéssel és adatfeldolgozással foglalkozott. Ezek közé tartozott a már közvetlenül a második világháborút követően elindított SHAMROCK program, amelyben elődje, az AFSA (később pedig az NSA) mikrofilmen rögzítette az összes, az Amerikai Egyesült Államokban a Western Union cég rendszerén keresztül érkező táviratot, majd a hírszerzés által fontosnak vélteket más titkosszolgálatoknak továbbították.

Az NSA gyakran jogellenesen hajtott végre akciókat. 1975-ben a sorozatos jogsértések miatt a SHAMROCK műveletet le kellett állítani, és ma már ismert, hogy a hidegháború alatt több ezer, a nemzetbiztonságra veszélytelen amerikai és külföldi személyt (köztük emberi jogi aktivistá-

* ORCID: 0000-0001-6025-1547





7. ábra. Az RNO NROL-39 (US-247) jelű rakétaindítás logója. (A felirat: Nothing is beyond our reach – Számunkra semmi sem elérhetetlen.) A 2013-as küldetés során egy Atlas V rakéta a hataggyú Future Imagery Architecture kémműhold-program harmadik példányát állította Föld körüli pályára. A legutóbbi rakétaindításra 2018. január 12-én került sor

kat) is megfigyeltek (a sorozatos jogsértések csak a Watergate-botrányt követő vizsgálatok során derültek ki).

A nyilvánosságra került adatok alapján az NSA később is folytatott jogsértő programokat, de a 2001. szeptember 11-ei terrortámadást követően az amerikai politikai vezetés elnézőbbé vált a szervezettel szemben, mert a műholdak és internetes kommunikáció megfigyelése és feldolgozása részeként a szervezett információkkal segítette a terrorizmus elleni harcot. A 2010-es évekre az NSA ismét kikerült a köztudatból, amikor 2013-ban kirobbant a Snowden-ügy.

Edward Joseph Snowden (1983–) egy, a CIA-nak dolgozó informatikus volt, aki saját bevallása szerint – miután látta, hogy a kampányában kommunikált ígéreteivel szemben, az újonnan megválasztott amerikai elnök, Barack Obama republikánus elődjéhez hasonlóan elnéző az NSA jogsértő programjaival –, több újságíróval tárgyalva nyilvánosságra hozott számos NSA dokumentumot. Ezekből kiderült, hogy az NSA több mint egy milliárd ember telefonos beszélgetéseit és teljes információ-áramlását figyelte; a túlnyomórészt a hírszerzés számára érdektelen magánsezmények és cégek kommunikációját vizsgálva számos gazdasági és ipari titkot, illetve kompromittáló anyagot szerezhetett meg.

A Snowden által nyilvánosságra hozott iratokból kiderült, hogy az NSA gyakorlatilag az egész világon bárki azonosítására és megfigyelésére képes volt. A legtöbb ismert számítógépes vállalat (köztük a Google, az Apple és a Microsoft) rendszereit és eszközeit fel tudta törni (amit az erre feljogosító bírósági végzés nélkül is több esetben megtett), vagy azokat lefizetve, rájuk nyomást gyakorolva együtt tudott működni, hozzáférve az összes általuk tárolt adathoz. Hasonlóképpen naponta több száz millió mobiltelefon mozgását dokumentálta és a megszerzett adatokat felhasználva az adott személy ismerőseinek listáját is megszerzte, tovább bővítve a megfigyeltek körét, akár valós időben is.

A hihetetlen mennyiségű információ megszerzését, feldolgozását és esetleges felhasználását az NSA a terrorizmus elleni harc szlogenje jegyében, részben az amerikai jogszabályokat megszegve végezte. Az Amerikai Egyesült Államokban széleskörű felháborodást keltett, hogy az NSA – hozzáférve a teljes amerikai internetes forgalomhoz – akár az amerikai lakosság negyedét is folyamatosan megfigyelés alatt tarthatta.

Az NSA a világ majdnem összes országban végzett ilyen kémtevékenységet (Kínában több lehallgató állomást is felállítottak, egyet a pekingi ausztrál nagykövetségben). Egyes, potenciális ellenségnek tartott országok, pl.: Oroszország, ez ellen igyekezett fellépni (pl.: az oroszok az NSA-tól saját módszereivel szereztek meg adatokat, Kína pedig néhány év alatt számos amerikaiaknak dolgozó ügynököt fogott el), nemzetközi szinten viszont az váltott ki széles körű felháborodást, hogy kiderült, az NSA adatlopásainak egy része kifejezetten szövetséges országok ellen irányult.

A nyilvánosságra hozott információk szerint egyetlen akció során mintegy 200 fő, ebből 35 ország vezetőjének beszélgetéseit hallgatták le, köztük a német kancellár, Angela Merkel telefonját (2002 óta) és az Egyesült Királyságban is több millió főt figyeltek meg, annak ellenére, hogy a szigetországgal az Amerikai Egyesült Államok külön megfigyelési megállapodást kötött (Five Eyes).

Az amerikai kémkedés ezen listában egyedülálló abból a szempontból, hogy egyértelmű bizonyítékokra épül, ezek egy részének valóságtartalmát az Amerikai Egyesült Államok külön is elismerte. A rendkívüli amerikai és külföldi negatív visszhang hatására 2015-ben az Amerikai Egyesült Államokban életbe lépett a USA Freedom Act, amelyben részben korlátozták az NSA adatgyűjtését (pl.: az amerikai megfigyelés bírói engedélyhez, a külföldi a hírszerzési döntőbíróhoz, a FISC engedélyéhez kötött, az engedélyt 180 naponta meg kell újítani).

Mindez azonban nem garancia a tömeges és általános megfigyelések végére, lévén az NSA és más szervezetek eddig is végeztek akciókat illegálisan, az amerikai törvényt megkerülve, a hírszerző szolgálatok pedig értelemszerűen igyekeznek minél jobban kihasználni az adatszerzési lehetőségeket.

Emellett a 2001. szeptember 11-i amerikai pánik időszakában született, ma már nem érvényes Patriot Act záradéka alapján a már megkezdett megfigyelések tetszőleges ideig folytathatóak, továbbá az NSA számára engedélyezték, hogy megtartsa az összes eddig megszerzett adatot és szakértők szerint például a jelenleg is folyamatban lévő PRISM (US-984XN) program minden korábbinál szélesebb körben gyűjt adatokat. (Az utóbbi években további kém-műholdakat állítottak pályára).

SZOLGÁLTATÁS-MEGTAGADÁSOS TÁMADÁS (OROSZORSZÁG)

A Szovjetunió összeomlását követően az orosz gazdaság rendkívül nehéz helyzetbe került, miközben a kétes körülmények között privatizált állami vagyon jelentős részét egy szűk csoport, az ún. oligarchák szerették meg.

Oroszországot az utóbbi két évtizedben Vlagyimir Putyin irányította (elnökként, illetve kormányfőként). Az ultrakonzervatív politikai és körének elsődleges célja az ország (a szovjet, illetve a cári időkbeli) világhatalmi státuszának visszaállítása.

A Szovjetunió összeomlását követően Oroszország első sorban a kőolaj- és földgázexportra támaszkodott, de a bevételekből nem sikerült hosszú távon stabilizálni a gaz-

daságot, amelyre komoly csapást jelentett az energiahorozók OPEC által diktált árainak összeomlása.

A gazdasági és társadalmi nehézségek ellenére az orosz vezetés gyakran alkalmaz (jelentős költségű) katonai erőket politikai céljainak eléréséhez és erejének demonstrálásához. Ide sorolható az önállóságát kikiáltó Csecsen Köztársaság elleni első csecsen háború (1994–1996), illetve azt követő második csecsen háború (1999–2000), a 2008-as Grúzia elleni dél-ozsétiai háború (Haditechnika 2011/5.), illetve a Krím-félsziget 2014-től máig tartó megszállása. Az ilyen katonai akciók (pl.: a szíriai katonai jelenlét) több tekintetben párhuzamba állíthatók a Szovjetunió 1979–1989 közötti afganisztáni háborújával. A stagnáló gazdaságú, szövetséges nagyhatalommal nem rendelkező, amerikai és európai embargó alatt álló Oroszország hatalmas összegeket költ a harcok folytatására, de kérdéses, hogy ezzel sikerül-e elérniük a vélelmezett hatást, illetve képesek-e a harcokhoz szükséges, korábban kifejlesztett új eszközök széles körű rendszeresítésére.

Ezek helyett, illetve mellett, Oroszország jelentős energiát fektet a lényegesen olcsóbb kiberhadviselésbe, amelyet többek között DDoS támadások képében használ ki, ám ennek megértéséhez érdemes néhány szót szólni a DoS támadásokról is. Az interneten keresztül elérhető honlapokat (és közvetve az általuk biztosított szolgáltatásokat) háromféleképpen lehet elérhetetlenné tenni: fizikai támadással (pl.: a szerverterem felrobbantásával), egy célzott támadással, amely lekapcsolja a rendszert, illetve a célpont túlterhelésével. Az első lehetőség rendkívül ritka, akárcsak a második mód. A média (különösen az akciófilmek) sugallta kép ellenére a kibertámadásokat végrehajtó hackerek rendkívül ritkán koncentrálnak arra, hogy lekapcsoljanak egy szervert, hiszen az üzemeltető rövid idő alatt helyreállíthatja a szolgáltatást, ezért a befektetett idő, energia és pénz nem térülne meg.

A támadók lényegesen kisebb szakértelmet igénylő módja a Denial of Service (DoS), magyarul szolgáltatás-megtagadással vagy túlterheléssel támadás, amelynek lényege, hogy a támadó, valamilyen kiskaput kihasználva, blokkolja a hozzáférést egy weboldalhoz.

Ez többféleképpen megvalósítható. A legegyszerűbb módszer a teljes sávszélesség lefogása, ám ez igen ritka⁶, mivel a támadáshoz jelentős erőket kell összevonni, ezért az elkövetők általában valamilyen hibát kihasználva terhelik le a célszervereket olyan mértékben, hogy az üzemeltetett honlaphoz történő hozzáférés rendkívül lassúvá válik, jelentős túlterhelésnél pedig akár össze is omolhat, elérhetetlenné téve a weboldalt.⁷

Egy DoS támadás során a támadó nagyszámú, de egyenként kis méretű csomagot küld a megtámadott szervernek gyakran úgy, hogy egyetlen csomag elküldésével – a hálózat sajátosságait kihasználva – a fogadónak 2-3 csomagot kelljen feldolgoznia. Mindezek ellenére a nagyobb célpontok elleni DoS támadások mára gyakorlatilag eltűntek, mert a komolyabb szerverek feladat-specifikus kialakításuk miatt lényegesen erősebbek egyetlen számítógépnél, így egyszerre akár több DoS támadás mellett is működőképesek maradhatnak.

A támadók ezért a DDoS (Distributed Denial of Service), magyarul: az elosztott szolgáltatás-megtagadással járó akciókat preferálják. Ez a DoS támadásokkal azonos technikákat használ, azonban egy támadásban nem egyetlen gép, hanem akár több száz vagy több ezer gépből álló géppark vesz részt. A DDoS támadások lényege, hogy egy központi számítógép által megadott jelle az összes résztvevő bombázni kezdi a szervert, az általuk küldött adatterget pedig a célpont képtelen feldolgozni.

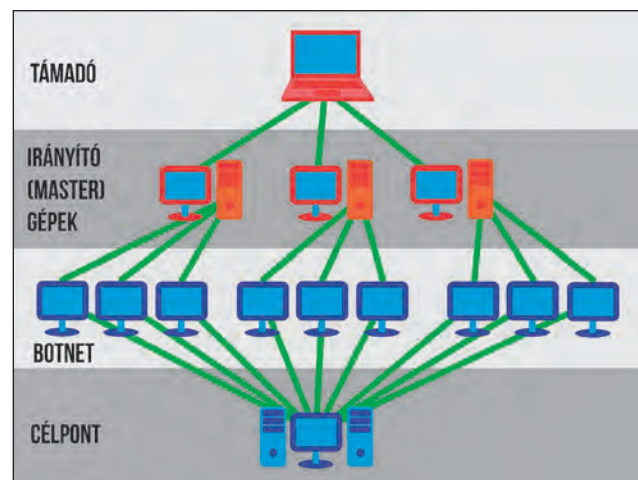
A DDoS további előnye, hogy amíg egyetlen támadó IP címét letiltva a támadás megállítható, nagyszámú támadó esetén több tucat számítógép blokkolása sincs érdemi hatással a támadásra. Természetesen a támadás értelmetlenné válik, ha a szervert lekapcsolják, de a támadóknak éppen az a célja, hogy a szolgáltatás elérhetetlenné váljon. Ugyanezen okból nem tiltható ki minden, a szerverhez kapcsolódni próbáló számítógép, mivel így a felhasználók szintén nem érnék el az adott weboldalt.

A DDoS támadások végrehajtásához a támadónak nincs feltétlenül szüksége hatalmas saját gépparkra. Ha a felhasználó egy kéretlen e-mail fertőzött mellékletét megnyitja, számítógépére települhet egy kis méretű program vagy végrehajtható egy parancssor, amely közkeletű elnevezéssel „zombivá” teszi az adott gépet (bot). A támadás megkezdésekor, a központi gép jelzésére a zombigép is részt vesz a támadásban (általában a felhasználó tudta nélkül), a támadást így a botokból álló botnet hajtja végre. A felhasználó sok esetben arról sem tud, hogy a számítógépe éppen egy támadásban vesz részt, mindössze annyit érzékel, hogy gépe a megszokottnál lassabb. A támadás során vagy azt követően csak a támadó és master gépeket, illetve az azokat használó személyeket kell elrejteni.

DoS és DDoS eseményre már 2000 előtt is volt példa, az elmúlt években pedig számos célpontot ért szolgáltatás-megtagadással járó támadás, gyakran ismert cégeket támadva, de az elkövetők általában magánszemélyek voltak, akiket a szórakozás, eltérő vallási/politikai nézet vagy a bosszú motivált.

Oroszország különböző módszerekkel már több alkalommal végrehajtott DDoS támadásokat. 2007-ben, miután Észtországban áthelyezték a Tallinnban található szovjet emlékművet, orosz támadók átmenetileg elérhetetlenné tették a kormánypárt és több észt hírcsatorna honlapját. A támadást követően Észtország az Oroszországgal kötött rendőrségi együttműködésre hivatkozva kérte, hogy az orosz fél állítsa bíróság elé az elkövetőket, de miután a támadást orosz szerverekig, illetve orosz kormányzati számítógépekig követték vissza, az orosz legfelsőbb ügyészség az észtek kérését elutasította. A támadás valószínűleg (ha nem is feltétlenül közvetlenül a hadsereg vagy a titkoszolgálat által, de) állami, illetve orosz hálózat-üzemeltetői segítséggel zajlott.

8. ábra. A DDoS elvi működése: az egyetlen támadó master gépeken keresztül irányítja a felhasználók megfertőzött gépeit, amelyek parancsra mind egy-egy DoS támadást hajtanak végre a célpont ellen



A támadás rávilágított a NATO felkészületlenségére, ezért még 2007-ben az éjszakai találkozó George Bush akkori amerikai elnökkel, majd a találkozózt követően, 2008-ban a támadásra reagálva létrehozták a NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence (CCDCOE) szervezetét, jelzésértékű, Tallinni központtal (Magyarország nyolcadikként, 2010-ben csatlakozott a szervezethez).



9. ábra. A CCDCOE logója: a szervezetet ma már több mint egy tucat ország alkotja (túlnyomórészt Európai Unió tagországok, valamint az Amerikai Egyesült Államok és Törökország), ennek ellenére a CCDCOE jelképében máig szerepel Tallinn

2008-ban, a korábban említett dél-oszétiai háború előtt és alatt Oroszország DDoS támadást mért számos grúz weboldalra is, köztük az államfő honlapjára és több grúz híroldalra. A támadásokra reagálva az amerikai The New York Times napilap szakértőkre hivatkozva jelezte, hogy ez volt a világon az első olyan ismert kibertámadás, amelyet egy fizikai háborúban, a pszichológiai hadviselés részeként alkalmaztak. A támadások csak a tűzszünetet követően haltak el, és a grúz internet egyes részeit csak jóval később sikerült helyreállítani. Oroszországban a háború alatt nyíltan terjesztettek olyan programokat, amelyeket a felhasználók tudatosan telepítve, részt vehetnek a támadásban, növelve azok hatását (ezek hatékonysága nem ismert).

A DDoS támadások elsődleges céljai a bizonytalanság és félelem keltése, erőfitogtatás, illetve a felhasználók bosszantása. Ezen okokból kifolyólag a támadásoknak leginkább kitett oldalak az állami honlapok, a híroldalak és a pénzügyi szolgáltatást nyújtó oldalak (természetesen bármilyen honlap célba vehető, de egy néhány fő által látogatott statikus oldal leállítására erőforrás-pazarlás).

A DDoS támadások más műveletekhez képest rendkívül olcsók, ám hatásuk és hosszabb távú következményük megkérdőjelezhető. A világ legnagyobb honlapjait, köztük a Google-t és a Facebookot gyakorlatilag lehetetlen hatékonyan blokkolni, mert ezen cégek gépparkja kisebb országok együttes kapacitásával vetekszik és gyakran házon belül tervezett, saját programozási nyelven írt programokat használnak (a Google például a Go, a Facebook pedig a Hack programozási nyelvet). A DDoS támadások időtartama általában néhány óra vagy 1-2 nap, nem célja pénz vagy információszerezés, a leállított honlapok felhasználói pedig más oldalakon (pl.: Facebook, Twitter) tájékozódhatnak.

A nagyszámú DDoS támadás miatt mára több módszer született ezek semlegesítésére, de a DoS támadások rendkívül olcsók, az interneten található részletes útmutatók és specializált, ingyenes programok segítségével bárki képes a kivitelezésükre, miközben jól használható a tájékoztatlanabb felhasználók befolyásolására, a fenyegetettség érzésének fenntartására. Részben emiatt Oroszország máig folytatja a DDoS támadásokat, 2018 januárjában például dán és holland bankokat, híroldalakat és állami szervezeteket (köztük a dán adóhatóságot) is ért Oroszországból indított elosztott szolgáltatás-megtagadásos támadás.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- Akhgar, Babak – Brewster, Ben (szerk.): *Combating Cybercrime and Cyberterrorism: Challenges, Trends and Priorities*. Springer, 2016. ISBN 978-3-319-38929-5;
- Zetter, Kim: *Countdown to Zero Day: Stuxnet and the Launch of the World's First Digital Weapon*. New York: Broadway Books, 2015. ISBN 978-0-7704-3619-3;
- Chawki, Mohamed et al.: *Cybercrime, Digital Forensics and Jurisdiction*. Springer, 2015. ISBN 978-3-319-15149-6;
- Bernik, Igor: *Cybercrime and Cyber Warfare*. Wiley-ISTE, 2014. ISBN 978-1-84821-671-6;
- Kshetri, Nir: *Cybercrime and Cybersecurity in the Global South*. New York: Palgrave Macmillan, 2013. ISBN 978-1-137-02193-9;
- Gragido, Will et al: *Blackhatomics: An Inside Look at the Economics of Cybercrime*. Syngress, 2012. ISBN 978-1-59749-740-4;
- Gragido, Will; Pirc, John: *Cybercrime and Espionage: An Analysis of Subversive Multi-Vector Threats*. Syngress, 2011. ISBN 978-1597496131;
- McQuade III, Samuel C. (szerk.): *Encyclopedia of Cybercrime*. Greenwood, 2008 ISBN 978-0313339745;
- Interjú Anders Fogh-gal. *PC World*, 2018.01.15. <https://pcworld.hu/pcwpro/meltdown-spectre-serulekenyseg-testkozelbol-interju-242545.html> [2018.04.16.];
- Lara Seligman: *Final Software Load Plagues F-35 Test Jets*. *Aviation Week Network*, 2016 07.11. <http://aviationweek.com/defense/final-software-load-plagues-f-35-test-jets> [2018.04.16.];
- Sam Kim: *How North Korea Built An Army of Hackers: Q&A*. *Bloomberg Technology*, 2017.10.17. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-10-17/how-north-korea-built-an-army-of-cyber-warriors-quicktake-q-a> [2018.04.16.];
- David E. Sanger, David D. Kirkpatrick, Nicole Perlroth: *The World Once Laughed at North Korean Cyberpower. No More*. *New York Times*, 2017.10.15. <https://www.nytimes.com/2017/10/15/world/asia/north-korea-hacking-cyber-sony.html> [2018.04.16.];
- Paul Mozur, Choe Sang-Hun: *North Korea's Rising Ambition Seen in Bid to Breach Global Banks*. *New York Times*, 2017.03.25. <https://www.nytimes.com/2017/03/25/technology/north-korea-hackers-global-banks.html> [2018.04.16.];
- Janene Pieters: *Russian servers linked to DDoS attack on Netherlands financial network*. *nltimes.nl*, 2018.01.29. <https://nltimes.nl/2018/01/29/russian-servers-linked-ddos-attack-netherlands-financial-network-report> [2018.04.16.];
- zerocool: *DoS, és DDoS támadások (túlterheléses támadások)*. *Ethical hacker tutorials*, 2013.12.06. <http://backtrackut.blogspot.hu/2013/12/dos-es-ddos-tamadasok-tulterheleses.html> [2018.04.16.];
- Dömös Zsuzsanna: *Mit kellene megbocsátani Edward Snowdennek? Origo*, 2016.09.15. <http://www.origo.hu/techbazis/20160915-edward-snowden-nsa-lehallgatasi-botrany-kemotrany.html> [2018.04.16.];
- Bolcsó Dániel: *Csatát veszett az NSA, de a totális megfigyelésnek nincs vége*. *Index.hu*, 2015.12.11. https://index.hu/tech/2015/12/11/nsa_freedom_act_megfigyeles_snowden/ [2018.04.16.];
- NSA monitored calls of 35 world leaders after US official handed over contacts. *The Guardian*, 2013.10.24. <https://www.theguardian.com/world/2013/oct/24/nsa-surveillance-world-leaders-calls> [2018.04.16.];

Exclusive: NSA pays £100m in secret funding for GCHQ. The Guardian, 2013.08.01. <https://www.theguardian.com/uk-news/2013/aug/01/nsa-paid-gchq-spying-edward-snowden> [2018.04.16.];

NSA Prism program taps in to user data of Apple, Google and others. The Guardian, 2013.06.06. <https://www.theguardian.com/world/2013/jun/06/us-tech-giants-nsa-data> [2018.04.16.];

NSA collects millions of e-mail address books globally. The Washington Post, 2013.10.14. https://www.washingtonpost.com/world/national-security/nsa-collects-millions-of-e-mail-address-books-globally/2013/10/14/8e58b5be-34f9-11e3-80c6-7e6dd8d22d8f_story.html?utm_term=.c720a62d5abf [2018.04.16.];

Beismerték Merkel lehallgatását. Index.hu, 2013.10.30. https://index.hu/tech/2013/10/30/az_nsa_a_google-t_es_a_yahoo-t_is_figyelte/ [2018.04.16.];

Paul Mueller, Babak Yadegar: The Stuxnet Worm <https://www2.cs.arizona.edu/~collberg/Teaching/466-566/2012/Resources/presentations/2012/topic9-final/report.pdf> [2018.04.16.];

Jim Finkle: Researchers say Stuxnet was deployed against Iran in 2007. Reuters, 2013.02.06 <https://www.reuters.com/article/us-cyberwar-stuxnet/researchers-say-stuxnet-was-deployed-against-iran-in-2007-idUSBRE91P0PP20130226> [2018.04.16.];

David Shepardson: Tesla driver in fatal 'Autopilot' crash got numerous warnings. Reuters, 2017.06.19 <https://www.reuters.com/article/us-tesla-crash/tesla-driver-in-fatal-autopilot-crash-got-numerous-warnings-u-s-government-idUSKBN19A2XC> [2018.04.16.];

Loveday Morris, Ruth Eglash: The drone shot down by Israel was an Iranian copy of a U.S. craft, Israel says. The Washington Post, 2018.02.11 https://www.washingtonpost.com/world/israel-confirms-downed-jet-was-hit-by-syrian-antiaircraft-fire/2018/02/11/bd42a0b2-0f13-11e8-8ea1-c1d91fcec3fe_story.html?utm_term=.b9c1d24ea8ec [2018.04.16.].

JEGYZETEK

6 De nem ismeretlen – 2013-ban például ismeretlen tettesek világrekordot felállítva, a kérértelen leveleket küldő szerverekről feketelistát készítő Spamhaus nonprofit szervezet 300 Gbps-os sávszélességét blokkolták, 2016-ban pedig a brit BBC-t érte 602 Gbps sávszélességet lefogó támadás.

7 Túlzottan kis kapacitású rendszereknél a felhasználók rohama is előidézhet ilyen helyzetet, Magyarországon például adóbevallási határidők előtt a NAV, az egyetemi tantárgy-felvételeknél pedig a Neptun rendszer évente több alkalommal is időlegesen elérhetetlenné válik.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből.)

Tőrös István (szerk.)

A magyar légierő 100 éve

2018-ban jelentette meg a Zrínyi Könyvkiadó Tőrös István kreatív szerkesztésével „A magyar légierő 100 éve – Years of the Hungarian Air Force” című angol-magyar kétnyelvű díszalbumát. Száz évvel ezelőtt, 1918-ban a Monarchia egyesített osztrák-magyar haderejének repülőgépeire először került fel magyar felségjelzés, innen számítja létrejöttét a magyar légierő. Az évfordulós kiadvány a magyar katonai repülés történetét fogja át, betekintést engedve az olvasó számára abba a zárt világba, amelyben a magyar katonai repülők éltek, dolgoztak és teljesítették feladataikat. A repülők számos lebilincselő repülő-történetet, anekdotát őriznek a velük megtörtént, illetve általuk átélt eseményekről. Ezeknek egy töredékét villantja fel ez a látványos fotókkal illusztrált, igényes kivitelű kötet. A könyv a Magyar Királyi Honvéd Légierő II. világháború harcaiban megedzett állományának, illetve az 1945 utáni katonai repülés gázturbinás harci repülőgépeket meghonosító repülőkatonaiknak egyaránt méltó emléket állít. Érdekes, kevésbé ismert repüléstörténeti esemény az 1956-ban – a Fertő-tó térségében – a szovjetekkel vívott MiG-15-ös vadászgép légiharca (amely végén a repülőgép osztrák területre zuhant!), illetve a magyar légierő 1968-as, Csehszlovákia megszállásával kapcsolatos tevékenységét taglaló fejezet is.

Feltűnik a könyv hasábjain a hazai gyártású Messerschmitt Me 109-es és Me 210-es vadászrepülőgép, a gázturbinás hőskort jelképező MiG-15-ös, a hangsebesség feletti repülést idéző deltaszárnyú MiG-21-es, a variaszárnyú MiG-23-as vadászrepülőgép, valamint a kiemelkedő teljesítményű MiG-29-es „nagyvas”, amellyel magyar vadászpilóták oly sok trófeát elhoztak a fairfordi műrepülőversenyekről. Megjelenik a napjainkat képviselő JAS-39 Gripen vadászrepülőgép, és szó esik a repülőnapok történetéről, a magyar szállítórepülő-csapatnemről, illetve katonai helikoptereink történetéről, a kabuli légi kiképzés-támogató csoport mentorairól, továbbá a repülőképzés intézményeiről, sőt a tököli repülőgépjavító-üzemről és a repülő-roncskutatásról is. A kötethez Sáfár Albert dandártábornok, a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság légierő haderőnem főnöke írt méltó köszöntőt. A hiánypótló alkotás mintegy 900 korabeli fotóval és dokumentumfilm-DVD melléklettel illusztrálva, egy légijárművek-poszterrel és a Légierő Zenekar Veszprém repülőindulókat tartalmazó CD-jével kiegészítve jelent meg.

A 380 oldalas, keménytáblás, színes és fekete-fehér fotókkal illusztrált könyv 10 500 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadónál is, 25%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b, Tel.: 06 1 459 5373, e-mail: gyoredina@armedia.hu).



Ocskay István*

Kísérleti lövészet T-54-es harckocsikra 1989-ben, a „0” ponti gyakorlótéren **III. rész**

*T-55AM HARCKOCSI BR-412M PÁNCÉLTÖRŐ GRÁNÁTTAL
(7 LÖVÉS, 7 TALÁLAT)⁶*



47. ábra. Találatok a célharckocsin T-55AM harckocsi BR-412M páncéltörő gránáttal (Lőtávolság: 800 méter)

– **1. lövés:** találat a homlokpáncél közepén, a vonóhorgok magasságában. A találat helyén egy 45 mm mély, kagyló alakú kimarás keletkezett, de áthatoló találat nem jött létre.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett „esztétikai” károk nem igényelnek javítást, vagy szimplán kisjavítással javítható lett volna. (48. ábra)



48. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találata a homlokpáncél közepén

– **2. lövés:** találat a homlokpáncél és a haspáncél találkozásánál. A gránát a haspáncélba egy 50 mm mély félkörívű barázdát „szántott”, majd további károkozás nélkül a haspáncél alatt elhagyta a harckocsi alatti teret.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett „esztétikai” kár nem igényel javítást. (49. ábra)

Harckocsi fordítása balra, hogy annak jobb oldala mutatson a lőirány felé.

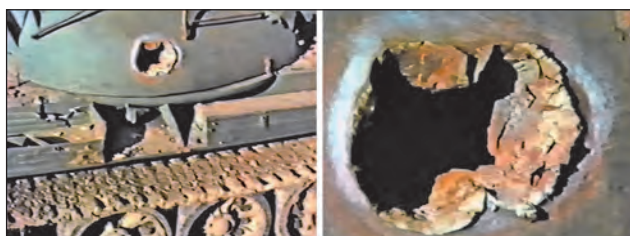
– **3-4. lövés:** találat a torony jobb oldalának közepén. A két gránát olyan közel csapódott be a harckocsi toronyába és ütötte át azt, hogy a bemeneti nyílásuk összeért, szinte egy áthatoló találatot mutatva. A páncéltörő gránátok a harckocsi küzdőterében felrobbantak, és ha-



49. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találata a haspáncél és a homlokpáncél találkozásánál

talmas pusztítást végeztek mind az élőerőben, mind a felszerelésekben.

A találatot a kezelőszemélyzetből esetleg a harckocsi-vezető élhette volna túl súlyos sérülésekkel, a harckocsi azonban csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok felrobbanása esetében azzal sem lett volna javítható. (50. ábra)



50. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találata a torony oldalpáncélján a penetrációs nyílással

– **5. lövés:** találat a páncéltest jobb oldalán, a harmadik futógörgő előtt, éppen a lánc vonala felett. A gránát átütötte az oldalpáncélt, majd a harckocsi küzdőterében felrobbant, és hatalmas rombolást végzett.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, és a harckocsi csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok felrobbanása esetén azzal sem lett volna javítható. (51. ábra)

Harckocsi fordítása balra, hogy annak farpáncélja mutatson a lőirány felé.

– **6-7. lövés:** találat a torony bal hátsó felében. A páncéltestre célzott lövés is a toronyban kötött ki, az első lövés alatt 40 cm-rel, kicsit balra. A gránát mindkét esetben átütötte a torony farpáncélját, majd a harckocsi küzdőterébe hatolva felrobbantotta a málházott lőszerkészletet, ezzel hatalmas károkat, és a harckocsi teljes pusztulását okozva.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, a harckocsit azonban csak ipari nagyjavítással, toronycserével lehetett volna megjavítani, a málházott gránátok

* Mérnök ezredes. ORCID: 0000-0003-0279-8215 HM Védelmi Technológia Kutatóközpont, MoD Defence Technology Research Centre



51. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találat a páncéltest jobb oldalán, a harmadik futógörgő előtt, közvetlenül a lánc felett



52. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találat a torony bal hátsó részén, és a felső bemeneti nyílás képe

felrobbanása esetén, a harckocsi javítása megkérdőjelezhető lett volna. (52. ábra)

T-55AM HARCKOCSI BR-412M PÁNCÉLTÖRŐ GRÁNÁTTAL (9 LÖVÉS, 9 TALÁLAT)



53. ábra. Találatok a célharckocsin T-55AM harckocsi BR-412M páncéltörő gránáttal (Lőtávolság: 1200 méter)

– **1. lövés:** találat a homlokpáncél közepénél, a harckocsi-vezető éjszakai sugárvető tartókonzolvjától menetirány szerint balra. A találat helyén egy 30 mm mély, 22 cm hosszú, kagyló alakú kimarás keletkezett, de áthatoló találat nem jött létre.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett roncsolásos károk kisjavítással javítható lettek volna. (54. ábra)

54. ábra A T-55AM harckocsi gránátjának lecsúszó találat a homlokpáncél jobb oldalán, és annak mérete



– **2. lövés:** találat a harckocsiágyú alsó részén. A lövegcsőbe becsapódó gránát egy 50×200 mm nagyságú darabot szakított ki abból, majd arról lecsúszva a lövegpajzsban robbant fel. A becsapódás erejétől a lövegcső elgörbült, a torony akkora energiájú lökést kapott, hogy rögzítőcsavarjai felszakadtak, és a toronykoszorú golyói kiestek a kosarukból, de a küzdőtérbe hatoló találat nem jött létre.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett roncsolásos károk viszont már csak középjavítással lettek volna javíthatóak. (55. ábra)



55. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találat a következőkben meggörbült lövegcső, és a lövegpajzs sérülései

– **3. lövés:** találat a homlokpáncél és a páncéltest tetőpáncéljának találkozásánál, a harckocsi-vezető búvónyílás bal sarkában. A találat helyén egy 35 mm mély, kagyló alakú mélyedés keletkezett, de áthatoló találat nem jött létre. A vezető búvónyílása eldeformálódott, felnyílt, a harckocsi-vezető munkahelyére nagy mennyiségű repesz, szilánk, forró anyagcseppek kerültek.

A kezelőszemélyzetből a harckocsi-vezető súlyos sérülésekkel talán életben maradhatott volna, a maradék három fő azonban biztosan túlélhette volna a becsapódást. A harckocsin keletkezett roncsolásos károk kisjavítással javítható lettek volna. (56. ábra)



56. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találat a harckocsi-vezető búvónyílásánál

Harckocsi fordítása balra, hogy annak jobb oldala mutasson a lőirány felé.

– **4. lövés:** találat a páncéltest jobb oldalán, a harmadik és a negyedik futógörgő között, éppen a lánc vonala felett. A gránát átütötte az oldalpáncélt, majd a harckocsi küzdőterében felrobbant, és hatalmas rombolást végzett.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, és a harckocsi csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok felrobbanása esetén, azzal sem lett volna javítható. (57. ábra)

– **5. lövés:** találat a harckocsi jobb oldalán, a negyedik futógörgő peremén, éppen a lánc vonala alatt. A gránát megrongálta a futógörgőt, átütötte a harckocsi oldalpáncélját, majd a harckocsi küzdőterében felrobbant, és nagy rombolást végzett.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, és a harckocsi csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok





57. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találata a páncéltest jobb oldalán, a harmadik és negyedik futógörgő előtt, illetve a negyedik futógörgő peremén

felrobbanása esetén, azzal sem lett volna javítható. (57. ábra)

Harckocsi fordítása balra, hogy annak bal oldala mutasson a lőirány felé.

- **6. lövés:** találat a harckocsi bal oldalán, a harmadik és a negyedik futógörgő között, a terepen lévő lánctalpban. Mindkét futógörgő kismértékben megrongálódott, illetve a lánctalp elemei sérültek meg, amely sérülésekkel a harckocsi mozgásképtelenné vált, de tűzkész maradt.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett károk kisjavítással, akár kezelői szinten is javítható lettek volna. (58. ábra)



58. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találata a bal oldali futómű harmadik és negyedik görgője között, a lánctalpon

Harckocsi fordítása jobbra, hogy annak hátulja mutasson a lőirány felé.

- **7-8. lövés:** találat a torony bal hátsó felében. A páncéltestre célzott lövés is a toronyban kötött ki, az első lövés alatt 40 cm-rel, kicsit balra. A gránát mindkét esetben átütötte a torony farpáncélját, majd a harckocsi küzdőterébe hatolva felrobbantotta a málházott lőszerkészletet,

59. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találata a torony bal hátsó részén, és a bal alsó bemeneti nyílás képe

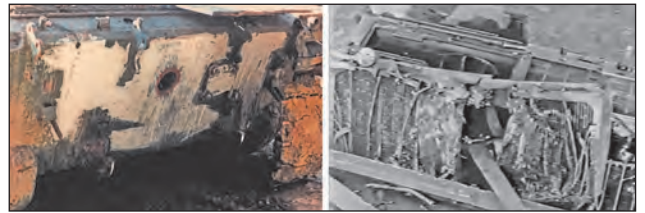


ezzel hatalmas károkat, és a harckocsi teljes pusztulását okozva.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, a harckocsi csak ipari nagyjavítással, toronycserével lehetett volna megjavítani, málházott gránátok felrobbanása esetén a harckocsi javítása megkérdőjelezhető lett volna. (59. ábra)

- **9. lövés:** találat a farpáncél közepén, a tetőpáncéltól 25 cm-rel lejjebb. A gránát áthaladt a farpáncélon, a motortérben felrobbanva teljesen megsemmisítette a nyomatékvtót és a felette elhelyezkedő víz- és olajhűtőket, és a harckocsimotor farpáncél felé eső oldalát a segédberendezésekkel együtt. A motor kiszakadt a tartókerektől és a küzdőtér felé dőlt. A küzdőtérben sérülések nem történtek.

A találatnál a kezelőszemélyzet valószínűleg kisebb sérüléseket szenvedett volna a becsapódás okozta gyorsulás miatt. Az erőátviteli tér sérülése miatt azonban a harckocsi mozgásképtelenné vált volna. A harckocsi-testet és a motortartó bakokat ért deformációk miatt a harckocsi csak ipari nagyjavítással, vagy még azzal sem lett volna javítható. (60. ábra)



60. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találata a farpáncél közepén, és annak látványos hatása az erőátviteli térre, a vízhűtőre

T-55AM HARCKOCSI BR-412M PÁNCÉLTÖRŐ GRÁNÁTTAL (8 LÖVÉS, 8 TALÁLAT)



61. ábra. Találatok a célharckocsin T-55AM harckocsi BR-412M páncéltörő gránáttal (Lőtávolság: 1600 méter)

- **1. lövés:** találat a homlokpáncél jobb oldalán, a vonóhorog magasságában. A harckocsi jobb oldali sárvédője leszakadt, illetve a homlokpáncélban egy 40 mm mély, 25 cm hosszú bemarás keletkezett, páncélatütés nélkül.

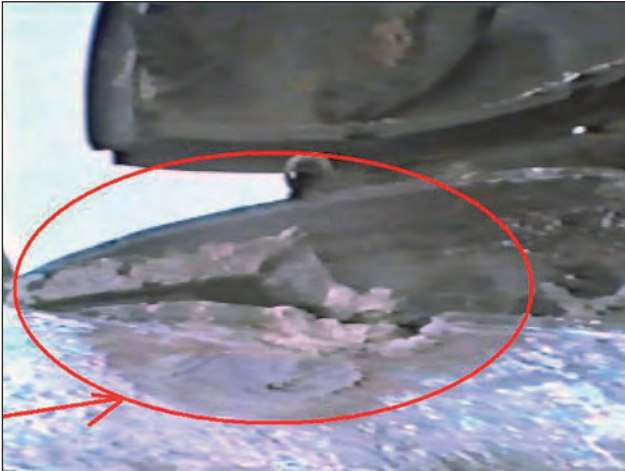
A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett roncsolásos károk kisjavítással javítható lettek volna. (62. ábra)

62. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találata a homlokpáncél szélén, és annak kagylós bemaródása a homlokpáncél anyagába



- **2. lövés:** cél a torony homlokl felülete, találat a parancsnoki torony és a torony találkozásánál. A gránát felszakította a parancsnoki torony peremét, de a küzdőtérbe nem hatolt be.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, talán csak a parancsnok szenvedett volna kisebb sérüléseket, a harckocsin keletkezett roncsolásos károk kisjavítással javíthatóak lettek volna. (63. ábra)



63. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találat a parancsnoki torony szélén

- **3. lövés:** Cél a torony homlokl felülete, találat a torony bal oldalán, a harckocsiágyúval egy magasságban. A gránát a torony anyagából egy 45-50 mm széles, 35 mm mély és 18 cm hosszú szakaszt „tépett ki”, de a küzdőtérbe nem hatolt be.

A kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett roncsolásos károk javítást nem igényeltek. (64. ábra)



64. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találat a torony bal oldalán, és az általa hagyott bemenés

Harckocsi fordítása balra, hogy annak jobb oldala mutasson a lőirány felé.

- **4. lövés:** Cél a páncéltest jobb oldala, találat a páncéltesten, a negyedik futógörgő felett, a lánc feletti sárvédő

65. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjainak találat a páncéltest jobb oldalán, és annak behatolási helye

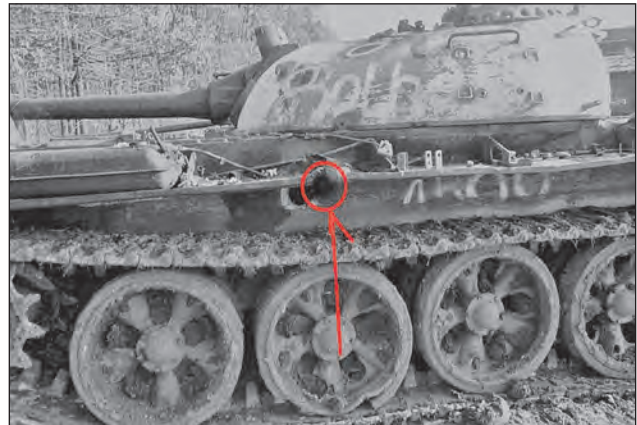


és a test találkozásánál, éppen a lánc vonala alatt. A gránát átütötte a harckocsi oldalpáncélját, majd éppen a motorteret és a küzdőtérrel elválasztó válaszfalnál lépett be a harckocsiba, ahol megrongálta a válaszfalon tárolt gránátokat és az erőátviteli berendezéseket, majd a motorban állt meg.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, és a harckocsi csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok felrobbanása esetén, azzal sem lett volna javítható. (65. ábra)

- **5. lövés:** Cél a páncéltest jobb oldala, találat a páncéltesten, a negyedik futógörgő felett, közvetlenül a korábbi találat mellett. A két gránát ütötte lyuk egymással összeért, a sérülések ugyanazok lehettek, mint a korábbi lövésnél elemzettek.

A kezelőszemélyzetből mindenki meghalt volna, és a harckocsi csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok felrobbanása esetén, azzal sem lett volna javítható. (66. ábra)

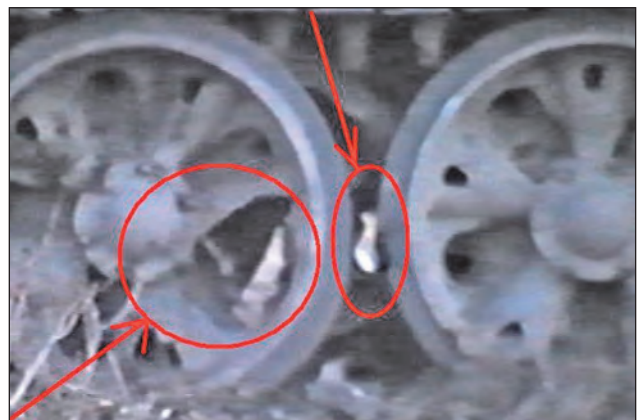


66. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának találat a páncéltest jobb oldalán, közvetlenül az előző lövés áthatolási pontja mellett

- **6. lövés:** Cél a páncéltest jobb oldala, találat a negyedik futógörgőben. A gránát átszaladt a futógörgőn, majd a haspáncél alatt elhaladva a bal oldali futógörgőn áthatolva a harckocsi mellett 20 méterrel robbant fel.

Mivel a harckocsitest integritása nem sérült, a kezelőszemélyzetből mindenki túlélhette volna a becsapódást, a harckocsin keletkezett roncsolásos károk javítást nem igényeltek, vagy kisjavítással megoldhatóak lettek volna. (67. ábra)

67. ábra A T-55AM harckocsi gránátjának bemeneti és kimeneti nyílása a harckocsi jobb, illetve bal oldali futógörgőben



– **7. lövés:** Cél a torony közepe, találat a torony jobb oldalán felül, a töltőkezelő búvónyílás és a torony találkozási pontjánál. A gránát a harcoksi küzdőterében felrobbant, és hatalmas pusztítást végzett mind az élőerőben, mind a felszerelések tekintetében.

A kezelőszemélyzetből esetleg a harckocsivezető elhette volna túl súlyos sérülésekkel, a harckocsi azonban csak ipari nagyjavítással, a málházott gránátok felrobbanása esetén azzal sem lett volna javítható. (68. ábra)



68. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának bemeneti nyílása a töltőkezelő és a torony tetőpáncéljának találkozásánál



69. ábra. A T-55AM harckocsi gránátjának becsapódási helye a torony jobb oldalában

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből.)

– **8. lövés:** Cél a torony közepe, találat a torony jobb oldalán közepén, a torony mértani középpontja alatt 15 cm-rel. A nagyobb lőtávolság következtében energiáját veszített gránát a torony oldalpáncélját átútni már nem volt képes, abban egy 70 mm mély, 200 mm átmérőjű mélyedést vájt robbanásával.

A kezelőszemélyzet a nem áthatoló találat miatt nem sérült meg, a találat következtében sérült külső elemek kisjavítás keretében pótolhatók, javíthatók. (69. ábra)

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

Az MN Rakéta- és Tüzérfőnökség 0999/1989 nyilvántartási számú, A tüzérségi eszközökkel végrehajtott kísérleti lövészet tapasztalatai című vizsgálati jegyzőkönyve; A T-54 célharckocsira történő, T-55AM és T-72 harckocsikkal végrehajtott tesztlövészet. Magyar Honvédség Módszertani Központ, Videó Osztály, oktatófilm (16–1990 engedély szám)

JEGYZETEK

6 Mivel a T-55AM harckocsi páncéltörő gránáttal hajtották végre a lövészetet, amelyek esetében a páncéltörési képesség függ a gránát sebességétől, ellentétben a kumulatív robbanófejekkel szerelt tüzérszervezetekkel, a kísérleteket három céltávolsággal, 800, 1200, 1600 méterre hajtották végre.

Kovács Tibor - Nyers József - Padányi József

Építünk, védünk, alkotunk: a műszaki csapatok története 1945-től napjainkig

A Zrínyi Kiadó 2012-ben jelentette meg az *Építünk, védünk, alkotunk: a műszaki csapatok története 1945-től napjainkig* című kötetét. A könyv hosszú évek kitaró kutatásának eredménye, átfogó tanulmány a műszakiak tevékenységéről az 1945-ös romeltakarítási feladatokról napjaink kihívásáig.

A harci cselekmények során, a különböző rendeltetésű műszaki alegységeket rendszerint az elsők között alkalmazzák. A kötet bemutatja e sokirányú feladat végzésére szakosodott csapatokat: az utász, a hidász, a pontonos, a deszant-, az állásépítő, a vízellátó, álcázó, aknatelepítő, a bűvár-, tüzserész- és hadihajós alakulatokat és felszereléseiket. Ők azok, akik átjárókat nyitnak az aknamezőkön, végrehajtják a terep akadálymentesítést, átkelőhelyeket létesítenek és tartanak fenn. A klasszikus műszaki támogatási feladatok végrehajtása mellett a műszaki katonák részt vesznek béketámogató műveletekben, vagy a katasztrófák (pl. árvizek) elleni védekezésben is. Kiveszik részüket a NATO-felajánlások teljesítéséből, és folyamatosan végzik az ország területén lőszer-, robbanótestek felkutatását, hatástalanítását és megsemmisítését. Ahogyan a cím is mondja: építenek, védenek, alkotnak.

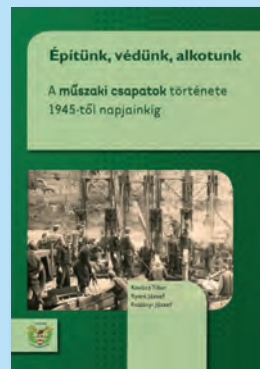
1945-ben, a Magyar Honvédség újjászervezésekor megalakult műszaki csapatok feladata a romba dőlő ország újjáépítésének segítése, a hidak, utak, vasutak helyreállítása, az elaknásított területek, folyók, tavak aknamentesítése volt.

A hidegháború árnyékában elinduló fegyverkezési versenyben egyre gyorsuló ütemben fejlődtek a néphadsereg haderőnevei, és velük együtt a műszaki csapatok is. A változatos, egyre szélesedő feladatkör megmutatkozott a műszaki csapatok szerkezeti átalakulásában, számában, összetételében, felszerelésében, kiképzésében is.

A könyv záró szakaszában képet kaphatunk arról, hogy a napjainkra megváltozott geopolitikai helyzetben a műszaki csapatok milyen szerepet játszanak a professzionális hadsereg szervezetében, a nemzetközi együttműködésben, és a külföldi missziókban.

E gazdagon illusztrált, hézagpótló kötet kiemelt jelentőségű, hiszen a magyar műszaki csapatokról eddig még nem készült ilyen terjedelmű, átfogó leírás.

A 320 oldalas, fűzött, keményfedelű, táblázatokkal, színes fotókkal illusztrált könyv 2600 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadónál is, 25%-os kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b, Tel.: 06 1 459 5373, e-mail: gyoredina@armedia.hu, Online: http://www.hmzrinyi.hu/termek/pitunk_vedunk_alkotunk). (SZA)



36. ábra. Az F-35C változat BF-2 prototípusával külső felfüggesztésű bombák tesztelését végezték 2016 februárjában, a Patuxent River flottatámaszpont környékén



Kelecsényi István*

Az F-35 Lightning II-es harcirepülőgép-család **IV. rész**

EURÓPAI BEMUTAKOZÁS

Az Egyesült Államok új repülőgépeinek európai bemutatóját hagyományosan Angliában szokták tartani. Általában a RIAT-on (Royal International Air Tattoo) láthatók először repülés közben, majd azt követően a Farnborough-i repülőgép-kiállításon nézheti meg a szakma a repülőgépeket. Az F-35-ös bemutatóját elhalasztották két évvel, a következő repülőgép-kiállítás idejére.

Az Atlanti-óceánt végül nem Amerikából Európába, hanem az ellenkező irányban szelte át a levegőben az F-35-ös. 2015 márciusában megtörtént az olaszországi Cameriben az első AL-1-es prototípus repülőgép átadó ünnepsége. A 2016-ra ígért angliai bemutatkozás előtt a nyilvánosság előtt semmi jele nem volt, hogy az atlanti átkelést közben fordított irányba készítik elő, méghozzá Olaszországban. A kijelölt gép a cameri üzemben, az Alenia Aermacchi (Leonardo konzorcium) gyártósorán elsőnek elkészült F-35-ös lett. Az olaszok kelet felől „beelőzték”, és az ő gépük repült át a portugáliai Lajes légitámaszpont – vagyis az Azori-szigetek érintésével – a marylandi Patuxent River tengerészeti bázisra. Az út közel hét órán keresztül tartott, a gépet a „Nindzsa” hívójelű Gianmarco Di Loreto őrnagy vezette, aki 2015-ben kapott átképzést az F-35-ösré. Az olasz építésű F-35A nem egyedül repült, komoly kötelék állt össze az útra: az F-35-öst két Eurofighter kísérte végig az óceán felett, amelyek azonban nem a „PAX”-ra siettek, hanem a nevadai Nellis támaszpontra, a Red Flag-gyakorlatra, és nem Patuxent

Riverben, hanem New Hampshire államban, a Pease bázison szálltak le.

A kötelék üzemanyag-utántöltését, az olasz légierő két KC-767-ese végezte, amelyeken egyben az olasz légierő vezetői ültek, hogy leszállás után köszöntsék az őrnagyot és a gépet. Velük repült még két C-130-as teherszállító repülőgép is, fedélzetükön egy-egy felfújható nagy méretű tutajjal, arra az esetre, ha valamelyik gép pilótája meghibáb-

37. ábra. Az F-35-ös nemzetközi együttműködésben tervezett és gyártott, többcélú harci repülőgép. A repülőgép oldalán a programban résztvevő államok zászlói láthatók



* ORCID: 0000-0001-5563-3313





38. ábra. Az F-35A légiérős típusváltozat csak merev tankolócsöves eljárással utántölthető

sodás miatt kényszerleszállásra kényszerülne az Atlanti-óceánon.

Az olasz F-35A repülésével megtörtént az európai bemutatkozás, azonban mindez a nyilvánosságot kizárva zajlott. Egy-két kivételezett újságot és hírügynökséget kivéve, még az olasz és a nemzetközi médiát sem engedték be az átadóünnepségre és az óceánrepülő-kötelék felszállására.

Az európai debütálás tehát Angliában történt volna. A hollandok azonban kicsit beleszóltak a brit kiváltságba. A korábban évente, majd manapság két évente megrendezett Open Dagen (Nyílt Nap) rendezvényükön – amely valójában egy nemzetközi repülőbemutató – mindig tartogatnak valami különlegeset.

2016. május 23-án az Open Dagen előtt az OT-1-es és OT-2-es oldalszámú első kettő F-35A-t, a holland légiérős KDC-10-es repülőgépek tankerkíséretével átrepülték Amerikából, hogy hivatalos zajmérő vizsgálatokat hajtsanak végre a típussal. A kijelölt repülőbázisok Leeuwarden, és Gilze-Risen viszonylag közel fekszenek a lakott településhez, és az F-16-osnál sokkal hangosabb repülőgép zajterhelése nem megengedett Németalföldön. A Lockheed Martin 110 dB-es zajterhelése, bizonyos tartományokban eléri a 130 dB értéket. A nyilvánosságra hozott adatok szerint azonban a zajterhelés tekintetében megfeleltek a repülőgépek a kijelölt bázisokról történő üzemeltetésre. Az érkezést, 5-6 kamerával élőben közvetítették az interneten, majd a városok feletti repülések időpontját is nyilvánosságra hozták. Hivatalosan a holland F-35A gépeket statikus bemutatóra ígérték, de a jól értesültek tudták, hogy több lesz, mintsem álló repülőgépek bemutatása. Két nappal az Open Dagen előtt, már a légiérős is bejelentette, hogy repülni fog az F-35A. A 2016. június 11-12-én rendezett Open Dagenen végül a zsúfolásig telt lelátók előtt, a Holland Ki-

rályi Légierős képesség-bemutatóján pirotechnika, valamint 10 darab F-16-os, AH-64A/D harci helikopterek, KDC-10-es tanker kíséretében együtt emelkedett levegőbe a két F-35A egy félórás showra. Az 5. generációs harci repülőgépek virtuálisan a repülőtér elleni támadásban vettek részt, alacsonyan repülve, nagysebességű bedöntött fordulókkal, sőt, infracsapdákat is szórtak közben. A nagy bemutatkozás tehát európai nagyközönség előtt is megtörtént. Az Open Dagen után a két F-35A-t június 14-én visszarepülték az Államokba, hogy a gépekkel tovább folytassák a holland pilóták kiképzését.

A 2016-os RIAT-on bemutatkozott az Amerikai Tengerészgyalogság és a Brit Királyi Légierős F-35B verziója, és láthatta a közönség az amerikai légiérős F-35A repülőgépeit is. Összesen hat F-35-öst repültek át a fairfordi légitámaszpontonra, mellettük F-22A Raptor vadászgépekből is egy kétféles raj is áttelepült a légi bemutatóra. Az F-35B függeszkedése, rövid fel- és helyből leszállása a meglepetés erejével hatott.

A RIAT után, az F-35A-k visszarepültek az Újvilágba, a Farnborough-i légi kiállításon az F-35B tartott még néhány, elsősorban VTOL/STOL bemutatót, majd azokat is visszarepülték Amerikába.

2017-ben, Európában két alkalommal jelentek meg kiállításon, illetve repülőnapon az amerikai F-35-ös repülőgépek. A franciaországi Le-Bourget Repülő és Űripari Kiállításra a Légierős F-35A repülőgépei közül kettőt repültek át. Az egyiket statikusan mutatták be, a másik dinamikus programot hajtott végre. Bár a hagyományos brit RIAT-on nem szerepeltek a hivatalos résztvevők között, de a Lakenheath-on tartózkodó F-35A gépeket statikus módon mégis bemutatták.

2017 májusban az Izraeli Légi- és Űrerős repülőgépei kiiktattak egy szír katonai komplexumot, amelyben meg

nem erősített hírek szerint modern orosz légvédelmi fegyvereket tároltak. Több forrás szerint a támadás az öt leszállított F-35I repülőgép első éles bevetése volt, amelyre számos pro és kontra érv van. A támadásban résztvevő repülőgéptípusokat izraeli részről nem hozták nyilvánosságra.

BEVETHETŐSÉG, KEZDETI MŰVELETI KÉPESSÉGŰ SZÁZADOK

Az első olyan változat, amely eljutott a kezdeti műveleti képesség (IOC) eléréséhez és a Combat Ready (harcba vethető) minősítésig, az F-35B volt, az amerikai tengerészgyalogságnál. Ezt megelőzte egy 2015 májusában végzett kettő hetes intenzív gyakorlatsorozat, amit OT-1 (Teszt 1) néven az USS. WASP partaszálló hajó (amely egyben repülőgép- és helikopter-hordozó képességgel is rendelkezik) fedélzetén 18-19 darab F-35-ös repülőgéppel végeztek. A repülőgépekkel 240 műszaki katona és pilóta foglalkozott, a tengerészgyalogság VMFA-121-es, VMX-22-es, VMFAT-501-es, MALS-13-as és 31-es egységétől. A gyakorlat során 108 bevetést repültek a típussal, köztük éjszakai és rossz idős bevetéseket is. 30 esetben volt szükséges a repülőgépek kiszolgálásán kívül nagyobb karbantartási tevékenységre az F-35B harcászati repülőgépeknél, egy ízben hajtóműcserére is sort került. Vizsgázt az ALIS nevű logisztikai rendszer 2.0 változata is a WASP fedélzetén, amellyel szárazföldi és tengeren végzett logisztikai műveleteket hangolnak össze. A gyakorlat jó eredménnyel zárult.

Az amerikai tengerészgyalogság VMFA-121-es százada az első F-35B harcászati repülőszázad, amely IOC és Combat Ready minősítést kapott, amely az Arizonai Yuma MCAS (tengerészgyalogos hadtest légi állomásán) települt. A 10 darab F-35B-vel rendelkező Green Knights (Zöld lovagok) egység 2016. július 17-től állt hadrendbe a típusátképzés után. A repülőgépek Block2B konfigurációban állnak szolgálatban. A repülőgépek száma, 2016 nyarának végére, 16 darabra bővült. Az első külföldi állomásoztatásra 2018 januárjában került sor, amikor 10 darab F-35B-vel Japánba, a saseboi támaszponton állomásozó WASP osztályú LHD-6 USS. BONHOMME RICHARD partaszálló hajóra települtek.

Az első F-35A harcászati repülőszázad, amely szintén megkapta az IOC és a Combat Ready minősítést, az amerikai légierő Utah állam Hill légibázisán állomásozó 388. vadászrepülő ezred 34. vadászrepülő százada. A Rude Rams (Goromba kosok) század címerében egy fújtató kecskékbak látható. A század repülőgép-állományába nyolc darab F-35A tartozik, feltöltése még nem teljes, további repülőgépeket kapnak, és folyik a pilóták és műszakiak további átképzése.

A harmadik bevethető F-35-ös század ismét tengerészgyalogos lesz, a VMFA „Wake Island Avengers” (Wakeszigeti bosszuállók), amelyet 1937-ben állítottak fel, és olyan ászok repültek soraikban, mint Gregory „Pappy” Boyington.

Az amerikai tengerészgyalogos hadtest harmadik F-35B százada a VMFA-122-es, „Werewolves” (Vérfarkasok) század lesz, akiket F/A-18C-ről képeznek át az F-35C típusa, majd a VMFA-314 „Black Knights” (Fekete lovagok) következik 2020-ban. A hadtest a 340 darab F-35B mellett 80 darab F-35C kátapultos változattal rendelkezik az öt hordozófedélzeti század részére.

2017 tavaszán, az Atlanti Erőfeszítés részeként a légierő 388. századának 8 repülőgépe, tankerkísérettel áttelepült az angliai Lakenheath repülőbázisra, ahonnan több bevetést hajtottak végre a Baltikum felett, rövid időt töltve az



39. ábra. Egy számítógéppel készült kép, amely a „leborítás” manővert mutatja be az F-35-össel



40. ábra. Az F-35B változat egyik prototípusa látható az USS. WASP-ról startolás közben, 2013 augusztusában

észtszországi Amari repülőbázison. Az F-35A gépeket komoly felderítő- és kémrepülőgép flotta kísérte, az orosz elektronikai felderítő és harcsczközök hullámhosszát és egyéb adatait „porszívózni”. 2017. április 25-én például a Conan 01 és Quid 89 hívójelű F-35A 7:35-kor startolt Lakenheath-ból és 11 órákor szállt le Amariban. A Villámokat KC-135-ös tanker töltötte. Ugyanakkor a Haiti 79





41. ábra. Az F-35B változat egyik prototípusának földi hajtóműpróbája az Edwards repülőbázison, Kaliforniában

hívójelű RC-135W Rivet Joint Kalinyingrád térségében, a Spool 06 hívójelű RC-135U Combat Sent felderítő és elektronikai repülőgépek Észtország felett köröztek. A britek szintén Kalinyingrád körzetében reptettek ebben az időpontban egy RC-135W Rivet Joint felderítő repülőgépet. Az F-35A-k távozása után, a szenzorokkal teletömött amerikai és brit gépek is távoztak az Oroszországhoz közeli légtérből.

A NATO délkeleti tájain is feltűntek a 388. század F-35A repülőgépei, miután rövid ideig három amerikai F-15C társaságában Graf Ignatievo repülőbázisán szálltak le, előzőleg a Fekete-tenger felett tesztelve az orosz légvédelmet. Ugyanabban az időben négy, Romániába telepített brit Typhoon szintén a Fekete-tenger térségében portyázott.

Izrael 2016. decemberben kapta meg első F-35I (Adir) repülőgépeit. 2017. májusig 5 darabot repültek át Izraelbe.

42. ábra. Az F-35B BF-1 tesztrepülőgépe függeszkedés közben, az óceán felett



ÖSSZEGRÉS

Az F-35-ös harci gép az F-16, A-10, EA-6, F/A-18, AV-8 típusú repülőgépek utódjaként készült. A hadsereg és a tengerészgyalogság követelése alapján, a közvetlen légi támogatás (CAS – Close Air Support) képesség, még átmenetileg sem csökkenhet a szárazföldi haderőnemek részére.

A Close Air Support feladatok melletti másik képesség a légi harc kérdésköre. A BVR látóhatáron túli légi harc esetén, jelenleg szemből és hátulról az F-35-ös belső fegyverkamrás fegyverkonfiguráció esetén harcászati előnyt élvez a 4+ generációs repülőgépekkel szemben. Az alacsony centi- és deciméteres hullámhosszú észlelhetőség miatt, még a legmodernebb amerikai haderőnemeknél rendszerben álló harci repülőgépek AESA lokátorai számára is, csapástávolságon kívül láthatatlan. Az aktív légiharc-rakéták beépített lokátorai azonban, a jelenlegi tudásunk szerint továbbra sem érzékelik az F-35-öt. Az F-22A szupercirkáló képessége 1,6 Mach, tehát ki tudja vonni magát a harcból, ezt az F-35 Mach 1-1,2 utánégető nélküli csúcsebességével nehezebben tudja végrehajtani. Az Eurofighter, minimális légiharc konfigurációban szintén rendelkezik bizonyos adatok szerint korlátozott szupercirkálási képességgel. Hasonló értékekkel bír a Dassault Rafale is. Az új orosz vadászrepülőgépek közül a már hadrendben álló Szu-35S orosz becslés szerint Tyihomirov N-035 Irbisz-E PESA lokátorával, és a szárnyak belépő éleibe épített L-sávban működő AESA rendszerű szenzorral, körülbelül 60 km távolságból képes felderíteni az F-35-öt, a PAK-FA szintén a szárnyak belépőéleibe és az orra épített AESA lokátorokkal pedig valószínűleg ennél is nagyobb távolságról lesz képes. Légi harcban a Szuhoj T-50-es a szintén alacsony érzékelhetőségű szerkezetével, valamint a jelenleg prototípusként létező gázturbinájával elérhető szupercirkálási képességgel feltehetőleg közel egyenrangú ellenfele lesz az F-35-ösnek.

Az infravörös képalkotó, rövid hatótávolságú, hőkövető rakétákkal vívott légi közelharcban (dogfight), az F-35-ös



43. ábra. Szemből látszik a legjobban a sárkányszerkezet alakján az F-117A és az F-22-es tervei felhasználásával végzett konstruktóri munka. Az F-35-ös alacsony észlelhetősége ebből a szögől a legkedvezőbb

egyetlen előnye a nagy szögindítású AIM-9X II. vagy AIM-132-es ASRAAM rakéta és a DAS rendszer, amellyel 360°-ban képes a számítógép jelezni a hajózónak az ellenséges infravörös rakétákat. De a belső fegyvertérbe jelenleg nem képes ezeket a fegyvereket hordozni az F-35-ös egyetlen változata sem, csak 4 darab AIM-120-as AMRAAM és ké-

sőbb METEOR BVR rakétát, amelyek közelharcra viszonylagosan alkalmatlanok. Sőt, az F-35A légierős változaton kívül, a másik két verzió még beépített géppágyúval sem rendelkezik. A britek szeretnék az AIM-132-es ASRAAM közelharc-rakétákat a belső fegyvertérbe integráltatni. Átmeneti megoldásként az ASRAAM-okat külső pilonon



44. ábra. A KC-130-as a tengerészgyalogság tanker repülőgépe, amelyről az F-35B és C változattal is lehetséges a légi utántöltés





45. ábra. Két F-35B tesztrepülőgép, a BF-1-es és BF-5-ös a USS WASP tengerészgyalogság nagy partraszálló hajójának fedélzetén, 2013 augusztusában



46. ábra. Az F-35B tengerészgyalogsági változat BF-04-es tesztrepülőgépével gyakorolták a „sisáncról” startolást. A brit QUEEN ELIZABETH II. és PRINCE OF WALES repülőgép-hordozók fedélzetéről ezzel a módszerrel lehet üzemeltetni a Villámokat

hordoznák, a brit vadászbombázók alacsony érzékelhetőséget rontva, a belső fegyvertérben lévő METEOR-ok, vagy levegő-föld fegyverzet mellett.

Komoly eredményeket hozott az F-35-ös javára két bevetési gyakorlat. Az egyik, 2016 nyarán, hét darab F-35A változatot telepítettek Idahóba a Mountain Home légibázisra, hogy kipróbálják a helyi 366. vadászpilótaezred F-15E repülőgépei és földi célpontok elleni tevékenységét. A próbák végeredményeként, 88 bevetéssel az összes földi célt megsemmisítették, a földi légvédelem nem tudta befogni az 5. generációs harci repülőgépet. A bombavetési arányt tekintve, 94%-os találati pontosságot ért el (16-ból 15 bombát pontosan a célra dobta.) A védővadászként használt F-15E vadászbombázók, amelyek AN/APG-82 AESA lokátorral, és valószínűleg Sniper ATP infravörös és látható tartományú felderítőeszközzel rendelkező célzókonténerrel is alkalmazták, 8:0 arányú vereséget szenvedtek, vagyis egyetlen F-35A-t sem lőttek le.

A másik gyakorlat során szimulált földi légvédelem mellett próbálták ki az F-35-ös közel támogató képességét, és



47. ábra. F-35B nagy sebességű repülési próba

a légvédelem nem tudta felderíteni a támadó JSF harcászati repülőgépeket még akkor sem, amikor azok felkapcsolták transzpondereiket, hogy némi segítséget adjanak a légvédelem részére, hogy hol repülnek.

A 2017 elején rendezett Red Flag gyakorlaton két légi-erős F-35A egység vett részt. A szimulált légi harcok 15:1

2. táblázat. Az amerikai haderők átfegyverzési tervei az F-35-ös változatra

USAF F-35 századok		
58. FSQ	F-35A	Gorillas
61. FSQ	F-35A	Top Dogs
62. FSQ	F-35A	Spike
US. NAVY század		
VFA-101	F-35C	Grim Reapers
későbbi tervezett 10 század		
USMC századok		
VMFA-211	F-35B	Wake Island Avengers
VMA-214	F-35B	Black Sheep
VMA-223	F-35B	Bulldogs
VMA-231	F-35B	Ace of Spades
VMA-311	F-35B	Tomcats
VMA-542	F-35B	Tigers
VMX-1	F-35B	Flying Lions
VMFA-121	F-35B	Green Knights
VMFA-122	F-35C	Werewolves
VMFA-314	F-35C	Black Kinghs
későbbi tervezett 3 század F-35C		
US. National Air Guard		
Vermont National Air Guard (134 FSQ)	F-35A	Green Mountain Boys

3. táblázat. Nyilvánosságra került tervek az F-35-ös változatokat üzemeltető, Egyesült Államokon kívüli országokról. A cikk írásakor állap szerint:

Brit F-35 századok		
617. SQNRAF	F-35B	Dambusters
809. FSQ RNAS	F-35B	Immortals
17. (R) SQ (Edwards AFB USA) OCS	F-35B	
későbbi tervezett 2 század		
Holland F-35 századok		
323. Test and Evaluation Squadron (TES)	F-35A	
322. FSQ	F-35A	
későbbi tervezett 1 század		
Norvég F-35 századok		
331. FSQ	F-35A	
338. FSQ	F-35A	
Ausztrál F-35 századok		
későbbi tervezett 3 század		
Izraeli F-35I századok		
140. Golden Eagle FSQ	F-35A	
116. The Defenders of the South Squadron FSQ	F-35A	

eredményt hoztak a nyilvánosságra hozott adatok szerint. Az utahi F-35-ösök szinte az összes földi célpontot is megsemmisítették. Az F-35A légi fedezetét F-22A repülőgépek biztosították a gyakorlaton.

Az F-35-ös változatok nem fordulóharcra tervezett vadászpilóta nélküli repülőgépek, hanem nagy hatótávolságú támadó repülőgépek, komoly látóhatáron túli légi harc képességgel, amelynek kulcsa az ellenséges repülőgéppel szembeni felületen az alacsony érzékelhetőség, a nagy hatótávolságú BVR rakéták, és az „üsd- és fuss” harcászat, tehát az ellenséges repülőgépek megtámadása után a gyors visszavonulás. A rakétafegyverzet (4 később 6 darab AMRAAM vagy METEOR) rakétájával 30-120 km távolságból vívott légi harc után, fegyverzet hiányában az F-35-ösnek vissza kell térnie bázisára. Az F-35A-ba szerelt gépágyú a végső fegyver, ha már azzal kell légi harcot vívni, az nagyon rossz szituáció. Földi célok elleni gépágyús támadás egy 120-160 millió dolláros alacsony érzékelhetőségű repülőgéppel nem költséghatékony és észszerű.

Érdekes tény, de a jövőben az amerikai légierő az eddig SEAD/DEAD (vagyis légvédelem lefoglaló és megsemmisítő) típusok, vagy típusváltozatok használatától eltérően, más módszerrel tervezi az ellenséges légvédelem elleni harcot. Eddig drónokat, irányított robotrepülőgépeket, és SEAD/DEAD bevetésre optimalizált repülőgépeket, például a Spangdahlemi F-16CG-CJ repülőgépeket küldték az ellenséges légvédelem ellen, AGM-88-as radarelhárító rakéta-változatokkal. Az AGM-88-as, és utódja, az AARGM sem fér azonban egyetlen F-35-ös változat belső fegyverterébe. A The Avionist szaklapban 2016. augusztus 4-én megjelent cikk alapján, az F-35-ösök, a SEAD/DEAD bevetéseken a 127 kg-os GBU-39 SDB kis méretű bombákat alkal-



48. ábra. Az F-35C hordozófedélzeti változat CF-1 prototípusa a Patuxent River flottatámaszpont közelében, próbarepülés közben

mazva támadnak a légvédelmet, amelyek az MDBA által kifejlesztett DiamondBack nevű szárnyakkal, akár 110 km távolságból is ledobhatóak, és vitorlázva jutnak el a célig, 5-8 méteres találati pontossággal.

Az új koncepció szerint a jövőben a drónok, és például a passzív multiszenzoros képességű robotrepülőgépek bevetésén túl, az EF-18 Growlerekkel megerősítve, alacsony és nem alacsony érzékelhetőségű repülőgépek bevetésével a légvédelem elleni, átfogó harcászat a követelmény. A légvédelemnek kell célokat adni, hogy foglalkozzanak velük, ez leköti a légvédelmi rendszerek kezelőinek figyelmét, célsatornáit, be kell kapcsolni és emelni kell szenzorok érzékenységét, és szándékosan fogyasztani rakéta-fegyverzetüket. Felemeltetik a légvédelemre kijelölt harci repülőgépeiket, miközben az alacsony érzékelhetőségű repülőgépek, a légvédelem elhelyezkedéséről érkező online adatinformációkkal megtervezik vagy módosítják a bevetési útvonalakat, és leküzdik a célokat. A modern légvédelem leküzdésének kulcsa tehát: célképzés a légvédelemnek, alacsony érzékelhetőség és menet közben törtenő útvonaltervezés.

Az F-35-ös fegyverterhelhetősége a légvédelem leküzdése után, külső pilonok használatával ugrásszerűen megnő. A 8160 illetve 6800 kg-os fegyverterhelés, a 6 külső pilon és a belső fegyverkamra kapacitása hasonló, mint a jelenlegi, nem alacsony észlelhetőségű harcászati repülőgépeké, drágább üzemeltetési költség mellett.

FORRÁSOK

- Cifka Miklós: Az F-35 Lightning II. harci repülőgép. I-III. rész. In: Haditechnika, 2013. 47. évf. 2-3-4. sz.;
- Sweetman, Bill: Ultimate Fighter: Lockheed Martin F-35 Joint Strike Fighter. Zenith Press, 2004. ISBN 978-0760317921;
- Keijper, Gerard: Joint Strike Fighter: Design and Development of the International Aircraft. Pen and Sword, 2008. ISBN 978-1844156313;
- www.f-35.com [2018.04.16];
- www.jsf.mil;
- www.f16.net;
- <https://www.lockheedmartin.com/us/products/f35.html>;
- <https://theaviationist.com>;
- <http://www.airvectors.net/avf35.html>;
- <https://forum.htka.hu/threads/lockheed-martin-f-35-lightning-ii.119/>.

(Fotók a szerző gyűjteményéből a Lockheed Martin engedélyével.)

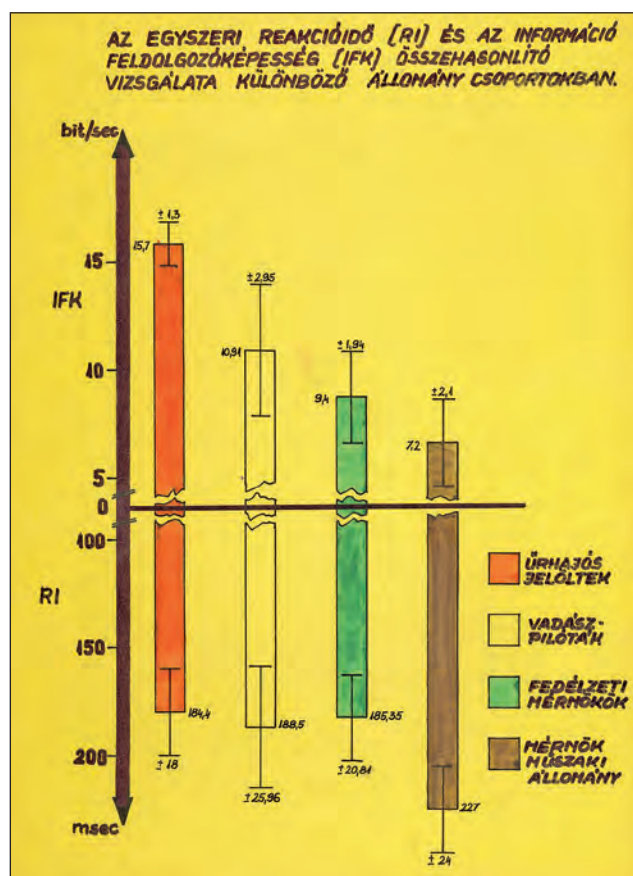
Dr. Remes Péter*

Balaton, a pszichés teljesítmény mérésére alkalmas készülék

III. rész

EREDMÉNYEK, TOVÁBBFEJLESZTÉS (FOLYTATÁS)

7. A pszichés teljesítmény minősítésének bevezetéséhez szükség volt a normál értékek meghatározására. Megadták az űrhajósjelölteken, szuperszonikus vadászpilótákon, fedélzeti mérnökökön és a kontrollcsoportokon mért egyszerű reakcióidő, választási idő és információ feldolgozó képesség standard értékeit.



18. ábra. Az ERI és az IFK értékei különböző állománycsoportokban (korabeli ábra)

8. A későbbiekben azt is megvizsgálták, hogyan hatnak az extrém környezeti tényezők az IFK (információ-feldolgozó képesség) alakulására. Vadászpilótákon és önkéntesen vizsgálták a pulzusszámot, bőrellenállást, információ-feldolgozó képesség mutatóit saját tempón, hangzavarás mellett, idődeficitben és kettős terhelés hatására hypoxia,

kerékpár ergometria és alkoholverhelés előtt, és után. Megállapították, hogy a mérsékelt fizikai erőfeszítés után javul az információ-feldolgozó képesség, a stressz jelentősen mobilizálja a pszichofiziológiai rezerveket. Hypoxia rontja az információ-feldolgozó képességet, a pszichofiziológiai rezervek hypoxiában kimerülnek. Kisfokú alkoholos befolyásoltságban az információ-feldolgozó képesség javul, kettős terhelésre azonban romlik a teljesítmény, csökken az operátori munkaképesség és az emocionális ellenálló képesség, a pszichofiziológiai rezervek gyakorlatilag hiányoznak.

9. A műszer, Balaton néven először 1980-ban jutott ki az űrbe, a Szaljut-6 űrállomás fedélzetére. A szerzők a Szaljut-6 fedélzetén, valamint a repülés előtt és után mérték az információ-feldolgozó képességet. Megállapították, hogy az információ-feldolgozás súlytalanságban romlik. Ez fontos eredmény volt akkoriban, az erről szóló közleményeket a NASA azonnal referálta. Ismertették, hogy a munkavégző képesség alakulása függ a súlytalansághoz való alkalmazkodás minőségétől. Az úgynevezett „éles” alkalmazkodás idején, az első három napban, a reakcióidők megnyúlnak, a munkavégző képesség jelentősen csökken.

A negyedik naptól kezdődően a pszichés munkavégző képesség fokozatosan növekszik. A munkavégző képes-

19. ábra. L. Popov, V. Rjumin és Farkas Bertalan a Szaljut-6 fedélzetén a Balaton műszerrel



* Dr. Remes Péter nyá. orvos ezredes, c. egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Repülő- és Űrorvosi Tanszék. www.drremes.hu. ORCID: 0000-0003-1715-1705. University of Szeged Faculty of General Medicine Department of Aviation and Space Medicine

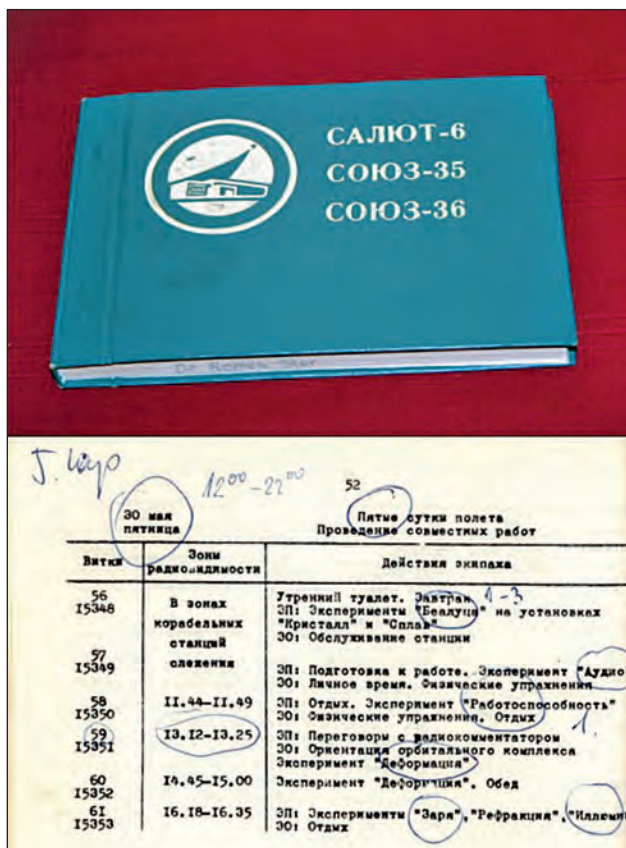


20. ábra. Farkas Bertalan és Vlagyimir Kubaszov a Szaljut-6 fedélzetén IFK méréseket végez

ség alakulása a munkanap dinamikájában azt mutatja, hogy súlytalanságban a munkanap elején és a munkanap közepén a legnagyobb a teljesítőképesség.

10. A magyar „Munkavégzőképesség” (Работоспособность) kísérletet a Szaljut-6 fedélzeti Balaton műszerrel, az Interkozmosz űrhajósain is elvégezték. A Balaton műszerrel végzett információ-feldolgozó képesség vizsgálata során megállapították, hogy az egyszerű szenzomotoros reakcióidő a parancsnokoknál rövidebb, mint a kutatóűrhajósoknál, az információ-feldolgozó képesség sebessége idődeficitben jobban csökken a kutatóűrhajósoknál. A mongol-szovjet űrrepülésen a kutatóűrhajós teljesítménye jobb volt, mint a parancsnoké. A szerzők rámutattak arra, hogy a súlytalansághoz való adaptációban különbségek észlelhetők a tapasztalt és az először repülő űrhajósok között.

11. A Balaton készüléket 1981-től kezdve folyamatosan továbbfejlesztették. A Balaton-M jelű készülék segítségével mért eredményeikről, a szakemberek 1983-ban számoltak be. A 34. Nemzetközi Asztronautikai Kongresszu-



22. ábra. A magyar „Munkavégzőképesség” (Работоспособность) egyik mérési ciklusára az 58. fordulat alatt került sor (részlet az űrrepülés programfüzetéből)

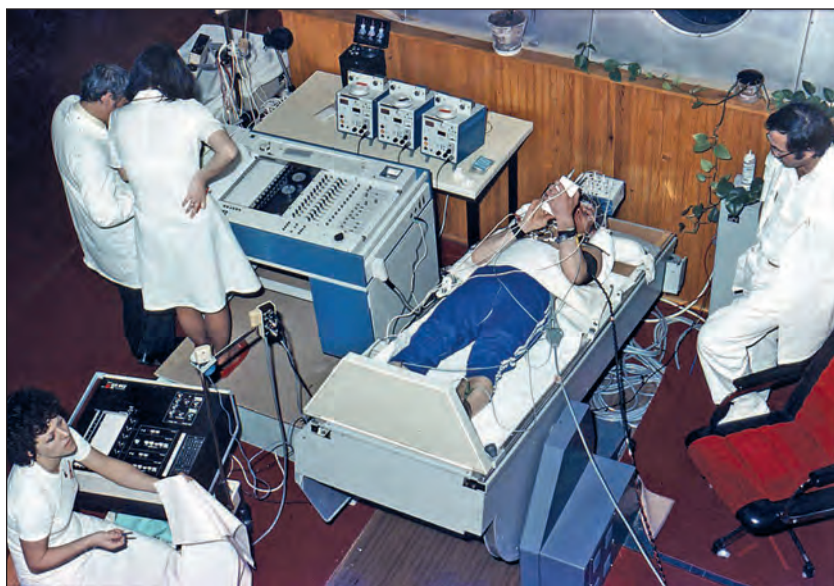
son ismertették a négyválasztásos reakcióidő mérésen alapuló információ-feldolgozó képességet mérő módszerük és műszerük továbbfejlesztett változatát.

12. A Balaton készüléket felhasználták a súlytalansághoz való alkalmazkodás tanulmányozására is. Az adaptáció akut szakában létrejövő haemodinamikai változások számos szerv és szervrendszer működésében okoznak változásokat. E változások pathomechanizmusának tisztázása érdekében alkalmazzák a földi simulációs kísérleteket. A gravitációs terhelés irányának változása jól modellezhető billenő asztalon. A fejlesztők megállapították, hogy a haemo-



21. ábra. A Balaton műszer sikeresebb modifikációi





23. ábra. IFK mérése a Balaton készülék segítségével antiorthostasisban



25. ábra. A Balaton készülék a Pamír 7000 méteres hegycsúcsain

dinamikai változások az EEG (electroencephalogram) jelentős spektrális változását okozzák, antiorthostasisban a vestibularis apparátus ingerlésére utaló EOG (electrooculogram) változásokat rögzítettek. Sikerült orthostasisban és antiorthostasisban is az információ-feldolgozó képesség változásait kimutatniuk.

13. A Balaton készülék segítségével extrém környezeti feltételek között vizsgálták az IFK változásait és a szervezet pszichofiziológiai tartalékainak mobilizálását. A Pamír magashegyi expedíció négy tagjánál, a Balaton műszer segítségével naponta háromszor meghatározták az információ-feldolgozó képesség mutatóit, az expedícióra való felkészülés előtt, a szubalpin klímán végzett edzések alatt, a tizenöt napos 4000-6000 méteres barokamrás hypoxiás

edzés előtt és után, és az expedícióról való visszaérkezés után. Megállapították, hogy az információ-feldolgozó képesség mutatóit a fizikai edzés és a hypoxiás edzés hatására a szervezet pszichofiziológiai tartalékainak mobilizálása útján javítani lehet.

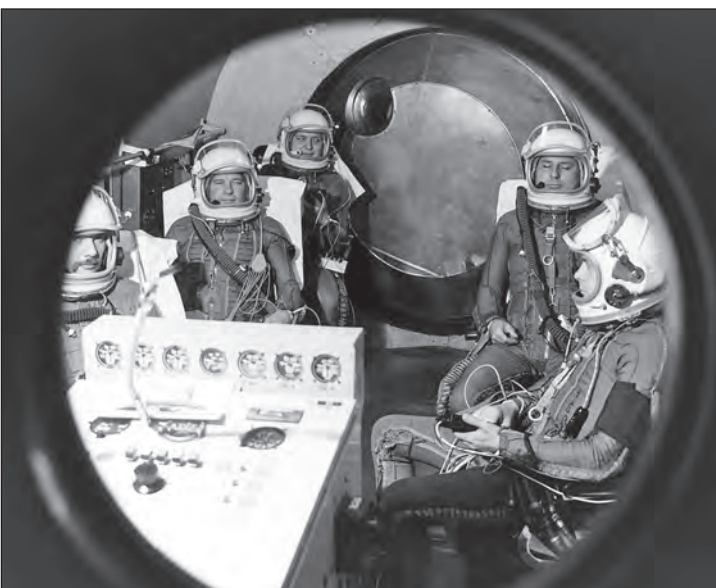
14. A Balaton készülék segítségével végzett IFK mérések segítettek a kimerítéses terheléses vizsgálatok során a

24. ábra. Vita maxima terhelés alatt Balaton készülékkel mérték a Pamír-expedíció hegymászóinak pszichofiziológiai tartalékait

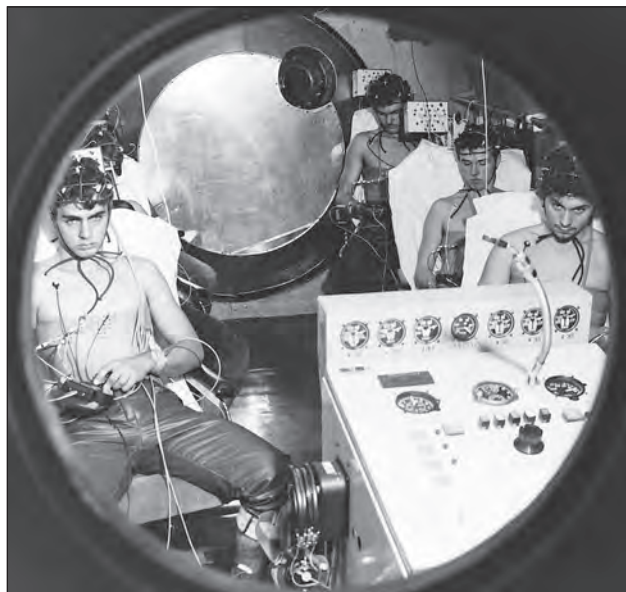


26. ábra. Farkas Bertalan pszichés teljesítményének mérése spiro-cardio-ergometriai vizsgálaton





27. ábra. IFK mérése magassági ruhában, 14 000 méteres felszállás előtt



28. ábra. IFK mérése barokamrában, 5000 méteres hypoxiában

pszichés teljesítmény határainak feltérképezése terén. Megállapították, hogy a repülés gyenge láncszemévé váló ember repülőalkalmasságának elbírálása egyre fontosabb szerepet tölt be a repülésbiztonságban. A szellemi és fizikai munkavégzés meghatározására egyaránt szükség van. A terheléses vizsgálatok kimerítő jellege biztosíthatja a tartalékok felmérését és az állapot prognosztizálását.

15. A Balaton készülék segítségével vizsgálták a Cavinton kedvező hatását az IFK-ra barokamrában, és magashegyi expedíciók alatt önkéntesek közreműködésével.

16. Tovább folytak a módszer és műszer fejlesztési munkái és 1984-ben javaslatot tettek a Szaljut-7 fedélzetére kerülő Balaton műszer alkalmazására. Az Interkozmosz XVII. konferenciáján ismertették az űrállomás fedélzetére kifejlesztett, számítógépes adatfeldolgozásra alkalmas módszerüket és műszerüket. A továbbfejlesztett Balaton készüléket fedélzeti magnetofon és telemetriás földi adatközlés segítségével alkalmasnak minősítették az űrhajósok aktuális pszichofiziológiai állapotának meghatározására révén, a munkaképesség valósidejű megállapítására.

Az új módszer is alkalmas minősítést kapott az operátori tevékenység megbízhatóságának mérésére, és ezáltal a repülés biztonságának fokozására. Megállapították, hogy az IFK mérés alapján aktuálisan rossz pszichofiziológiai állapotban lévő űrhajós távol tartható egy felelősségteljes operátori beavatkozástól (például űrséta), valamint, ha a feladat meghaladja az aktuális pszichés teljesítőképességét, az operátori tevékenység megalapozottan halasztható el.

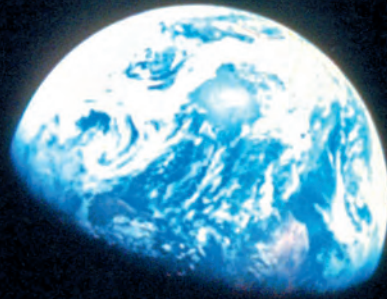
(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- Remes P. – Hideg J. – Bognár L.: Psychophysiologische methoden zur messung des dienst fahigkeit des flugzeugfuhrers. XX. VSZ Munkaülés. Drezda, 1985;
 Remes P. – Pozsgai A. – Hideg J. – Lehoczky L. – Kiszely I.: 24 hours observation of pilots cardial satatus by Holter method. MN Repülőorvosi Vizsgáló és Kutató Intézet Tudományos Közleményei. Repülőorvosi Archívum Kecskemét, 1989;

- Remes P. – Pozsgai A. – Hideg J. – Kiszely I. – Lehoczky L.: Examination of the effect of G-load on cardiovascular system by Holter method. IUPS. Gravitational Physiology. Lyon, France. 1989. MN Repülőorvosi Vizsgáló és Kutató Intézet Tudományos Közleményei. Kecskemét, 1989;
 Együttműködési szerződés egyrészről a Medicor Művek Kutató és Fejlesztő Intézet, másrészről a MN Repülőorvosi Vizsgáló és Kutató Intézet között. Repülőorvosi Archívum Kecskemét, RAK 1975 04 16.;
 Remes P.: Jelentés és találmányi javaslat az információ feldolgozó képesség vizsgálatára alkalmas műszerrel kapcsolatban. Repülőorvosi Archívum Kecskemét, RAK 1975 04 16.
 Eljárás cortikális információ feldolgozási képesség meghatározására választásos reakcióméréssel és berendezés ennek fogantatására. Országos Találmányi Hivatal. Szabadalmi okirat. Repülőorvosi Archívum Kecskemét, RAK 1978 09 15.;
 Eljárás és berendezés az aktuális pszichofizikai állapot komplex vizsgálatára. Danubia Szabadalmi Iroda. Közvetítési példány. Repülőorvosi Archívum Kecskemét, RAK 1983 06 15.,
 Hideg J. – Bognár L. – Remes P. – Kozarenko O. – Miasnikov V. I. – Ponomareva, I. P.: Psychophysiological performance examination onboard the orbital complex Salyut-Soyuz. International Astronautical Congress. Paris. 1982. In L. G. Napolitano: Space 2000. Published by American Institute of Aeronautics and Astronautics New York. 1982.;
 Remes P. – Hideg J. – Bognár L. et al.: Changes in information processing ability (IPA), EEG, EOG using passive orthostatic and antiorthostatic test. Hungarian Academy of Sciences, Intercosmos Council, Budapest, Hungary. NASA. 84A24347# Issue 9, Page 1293;
 Remes P. – Hideg J. – Bognár L. – Lehoczky L. – Pozsgai A. – Sidó Z.: Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Leistungsfahigkeit des Menchen für die Zwecke der Luftfahrtmedizinischen Begutachtung. Zeitschrift für Militar Medizin. 24. Jahrgang, October, 1983. p. 236–237.;
 Grósz A.: A katonai repülő-hajózó állomány vizuális munkavégző képességének mérési tapasztalatai. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1991.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)



Schuminszky Nándor*

Verseny a Holdért. Az Apollo program – 50 év után **I. rész**

A holdutazás kulcsa a Saturn hordozórakéta-család

„Min fog átesni az első amerikai űrhajós a Holdon?” – hangzott el a kérdés a korabeli pesti viccben. „Szovjet vámvizsgálaton!” – volt a válasz, és az 1960-as évek közepén még úgy tűnt, hogy a viccből valóság lesz. Az első műhold, az első élőlény, az első ember, az első többszemélyes űrhajó a világűrben, az első űrséta sikeres végrehajtása, mind-mind a Szovjetunió elsőségét jelentette az űrversenyben. Nem kevésbé sikeresen alakult számukra a Hold automata szondákkal való elérése, hiszen az első három amerikai Pioneer-űrszonda kudarcával szemben, a Luna-1 már 6000 km-nyire közelítette meg a Holdat 1959-ben. A Luna-9 simán le is szállt a Hold felszínére 1966 januárjában, az amerikai Surveyor-1 csak négy hónap múlva követte.

HÁROM LEHETŐSÉG

A Vosztok, illetve a Mercury-program 1963-as lezárása után egyértelműen kínálkozott a következő cél, a Hold meghódítása. Ennek elérésére azonban az eddigieknél nagyságrenddel nagyobb teljesítményű hordozórakétára és új űrhajó építésére volt szükség. Magára a holdutazásra három megoldás jöhetett szóba.

- Az első változat szerint egy hatfokozatú óriásrakétával mentek volna közvetlenül a Holdra. Ekkor semmilyen közbülső manőverre – pl. összekapcsolás – nem lett volna szükség. A 8 millió kN tolóerejű Nova-rakéta tervét azonban elvetették, mert kétséges volt egy ilyen gigantikus méretű – a Saturn-V-nél is jóval nagyobb –

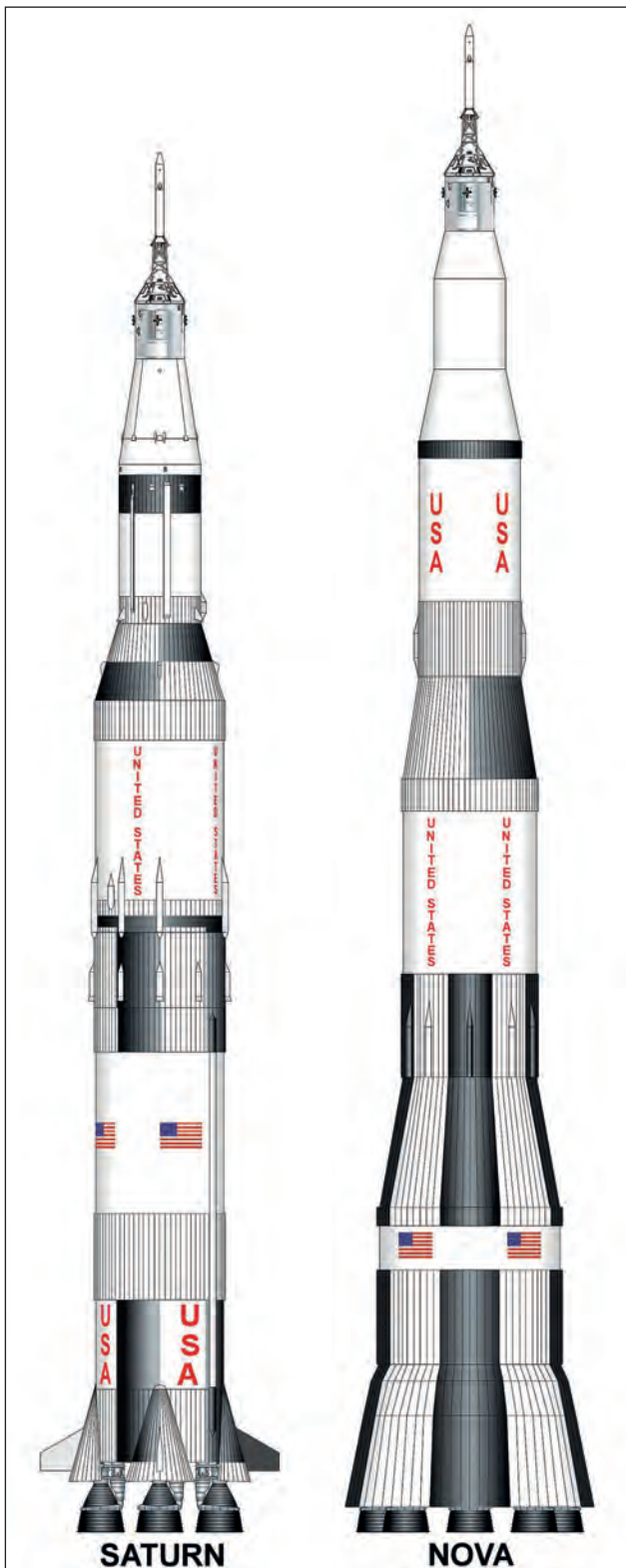
ÖSSZEFOGLALÁS: Az ötven évvel ezelőtt, a XX. század '60-as éveinek végén megvalósult holdutazások kulcsa a korábbiaknál nagyságrenddel nagyobb hordozórakéta kifejlesztése volt, ami biztonsággal a Hold felé vezető pályára állíthatta az Apollo űrhajókat. Az épp hatvan évvel ezelőtt alapított NASA, 1961–1968 között a feladat egy részét teljesítette a Saturn hordozórakéta-család, illetve a Saturn V rakéta megalkotásával – embereket juttatott Hold körüli pályára. A sikerhez azonban kudarcok és tragédiák sora vezetett.

ABSTRACT: The key to the journeys to the Moon realized fifty years ago at the end of the 60s of the 20th century was the development of a carrier rocket of magnitude higher than the previous one, which was able to place safely the Apollo spacecraft into the trajectory towards the Moon. With creation of the Saturn carrier rocket family and namely the rocket Saturn V, NASA established just 60 years ago performed a part of the task between 1961 and 1968 – put human beings into a lunar orbit. However, success was accompanied by failures and tragedies.

KULCSSZAVAK: Hordozórakéta, Saturn, Apollo, Űrhajózás, Holdutazás

KEY WORDS: carrier rocket, Saturn, Apollo, astronautics, moon flight

* Magyar Asztronautikai Társaság ORCID: 0000-0001-7947-8645



1. ábra. A Saturn-V és a Nova méretarányos összehasonlítása

szerkezet építése, a költségekről és az üzemeltetés nehézségeiről nem is beszélve (lásd a 2. ábrát). A Novát – eredetileg Juno-V néven – úgy tervezték, hogy 453 tonnás hasznos terhet lett volna képes alacsony Föld körüli pályára juttatni. Ez már elégséges volt egy Mars-expedíció indításához is. A tervet Eisen-



2. ábra. A nyolc darab H-1-es hajtómű elhelyezkedése a Saturn-I első fokozatán (NASA)

- hower elnök 1959. január 27-én írta alá. Végül a harmadik változat kapott zöld utat, a Nova tervet 1964-ben törölték.
- A második változatban két rakéta indítására került volna sor. Az elsővel a személyzetet, a másodikkal a hajtóanyag utánpótlását tervezték Föld körüli pályára állítani, ahol végrehajtották volna az első rakéta feltankolását. Az űrhajósok azután indulhattak a Hold felé. Ezt a tervet azért vetették el, mert nagyon bonyolult manőverekre lett volna szükség, és az ahhoz szükséges berendezéseket nem tudták volna az elsőség megszerzéséhez szükséges, rövid határidőre kifejleszteni.

3. ábra. Az utolsó Saturn-I (Block-I) az indítóhelyen (NASA)





4. ábra. Kennedy elnök hat nappal halála előtt tett látogatást Cape Canaveral 37-es startkomplexumánál, ahonnan a Saturn-I rakétákat indították. Wernher von Braun, az amerikai rakéta-program egyik vezetője magyarázza számára a részleteket; előttük az első, aktív 2. fokozattal ellátott Saturn-I rakéta makettje látható (NASA)



5. ábra. Saturn-I (Block-II) az indítóhelyen (NASA)

6. ábra. 1964. január 29. Startol a Saturn SA-5 (NASA)

- A harmadik változat szerint egy óriásrakéta viszi fel az űrhajókomplexumot Hold körüli parkoló pályára, ahonnan egy kisebb részegységgel, a holdkomppal szállnak le a Hold felszínére.

E változatok az amerikai tervek nyomán váltak ismertté, de ma már tudjuk, hogy a szovjet szakemberek is ugyanezeket a megoldásokon töprengtek. Megjegyzem, hogy mindkét űrnagyhatalom a második változatot sem vetette el, csak tartalékba helyezték arra az esetre, ha a tervezett határidőre – amellyel még megszerezhető az elsőség – nem készülne el a Holdra szállás megvalósításához szükséges rakéta. A Szovjetunióban és az Egyesült Államokban egyaránt ezt tekintették a siker kulcsának. Az új űrhajók megjelenéséig a meglévő két típust – Vosztok, Mercury – fejlesztették tovább; a Szovjetunióban a Voszod (Napfelkelte), az Egyesült Államokban pedig a Gemini (Ikrek csillagkép) elnevezést kapták.

A KENNEDY-BESZÉDTŐL AZ APOLLO-1 TRAGÉDIÁJÁIG

A Holdra szállási verseny 1961. május 25-én indult, amikor John Kennedy amerikai elnök elmondta híres kongresszusi beszédét, amelyben így fogalmazott: „Úgy döntöttünk, hogy még ebben az évtizedben elmegyünk a Holdra, és véghez visszük a többi dolgot is, nem azért, mert könnyűek lennének, hanem éppen azért, mert nehezek”.

Az Apollo-program témagazdája a NASA (National Aeronautics and Space Administration – Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Igazgatóság) volt, amelyet Washingtonban, a NACA (National Advisory Committee for Aeronautics –





7. ábra. Az 1960-as évek derekán már Föld körüli pályára vitték az Apollo BP űrkabinokat, hogy tényleges repülési körülmények között tesztelhesék a visszatérési és leszállási folyamatot. Az utolsó három repülésen az Apollo BP mellett, a mikrometeoritok észlelésére alkalmassá alakították át a Saturn-IV fokozatot (NASA)

Nemzeti Légügyi Tanácsadó Bizottság) utódintézményeként 1958. október 1-én alapították. Az Egyesült Államokban egy sor rendkívül széleskörű tudományos és kísérleti bázist hoztak létre, amelyek az űrkutatás szinte minden területét átfogták. Megjegyzem, hogy 1968-ban, amikor az Apollo-program munkálatainak dandárját végezték, a NASA vezetésével mintegy 25 000 kutatóintézet, laboratórium, vállalat és cég vette ki a részét a feladatokból. Ebben az időszakban összesen, mintegy 400 000 ember dolgozott a program megvalósításában. A fontosabb intézmények és működési területük összefoglalása:

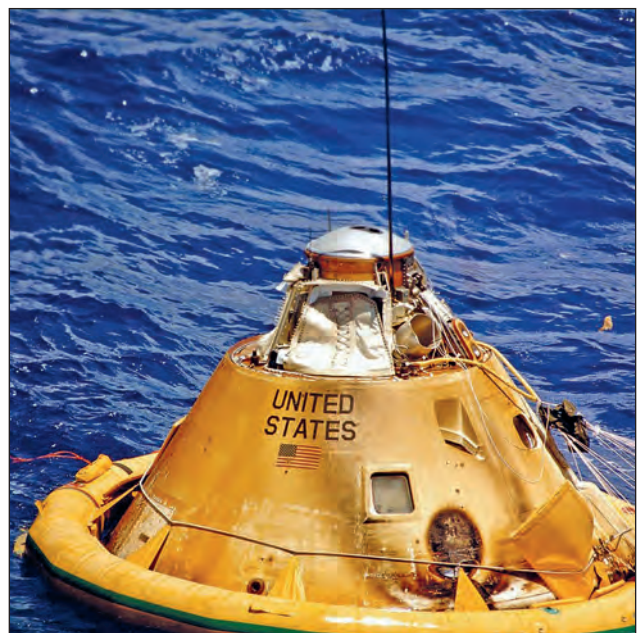
- Ames Research Center (Kalifornia) – alap kutatások a szuperszonikus és hiperszonikus repülőeszközök terén, tudományos célú műholdak és űrrakéták fejlesztése;
- Dryden Flight Research Center (Kalifornia) – a szuperszonikus és hiperszonikus repülés és űrrepülés, valamint az űrbiológia problémáinak vizsgálata, siklóernyők fejlesztése;
- Electronic Research Center (Massachusetts) – elektronikai eszközök, híradástechnikai berendezések, adatfeldolgozás, irányító berendezések fejlesztése és gyártása;
- Goddard Space Flight Center (Maryland) – űreszközök pályadatainak ellenőrzése, űrkutatási és csillagászati kutatások irányítása;
- Jet Propulsion Laboratory (Kalifornia) – a Hold, a Mars és más égitestek kutatása, a nagy távolságokon működő űreszközökkel való kapcsolattartás. (Érdekes-

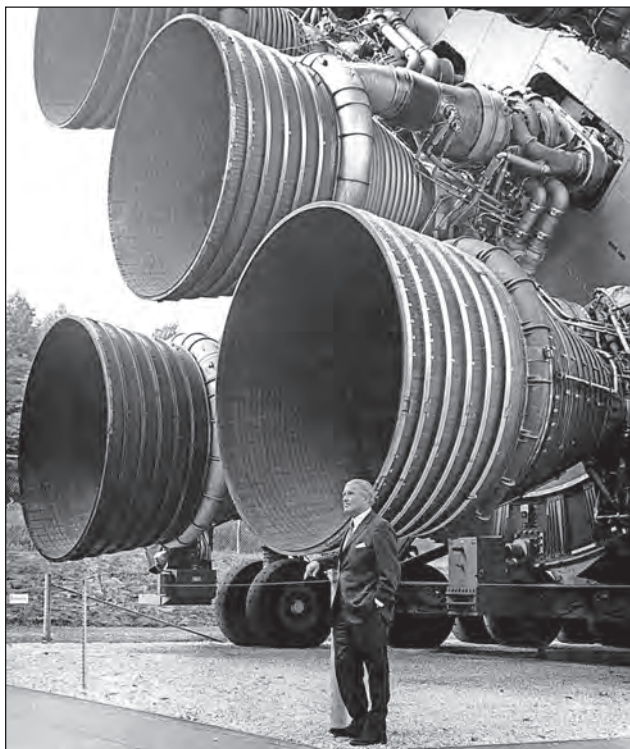


8. ábra. Az első „igazi” Apollo űrhajó szuborbitális pályán repült, 1966. február 26-án (NASA)

ség, hogy a JPL-t a helyi Műszaki Egyetem keretében, 1938-ban Kármán Tódor alapította és első igazgatóként 1944-ig vezette, de ugyancsak itt dolgozott – 30 éven át – Bejczy Antal mérnök, robotkonstruktor, aki legutoljára a Sojourner, a sikeres marsautók egyikének tervezésében is részt vett.)

9. ábra. Az AS-202-es kísérlettel befejeződött a teszt sorozat, következhetett az Apollo űrhajó pilótás berepülése (NASA)





10. ábra. Az 1. fokozat „melegebbik” vége. A hajtóműveknél Wernher von Braun áll (NASA)

11. ábra. Az F-1-es hajtómű ma már történelem. A fotón a Kennedy Űrközpontban kiállított példány látható



12. ábra. A 2. fokozat J-2-es hajtóművei (NASA)



13. ábra. Az Apollo CSM a szerelőcsarnokban (NASA)

- Johnson Space Center (Texas) – űreszközök tervezése, gyártása és kipróbálása, űrhajósok kiválasztása és képzése, valamint az emberes űrrepülések irányítása;
- Kennedy Space Flight Center (Florida) – hordozórakéták összeszerelése, űreszközök, rakéták indítása;
- Langley Research Center (Virginia) – elméleti és kísérleti repülésmechanikai kutatások, légi- és űreszközök műszereinek tervezése, szilárd hajtóanyagú rakéták és torlósugár-hajtóművek gyártása;
- Lewis Research Center (Ohio) – rakétahajtóművek fejlesztése, magas hőmérsékletet tűró anyagok kutatása;
- Marshall Space Flight Center (Alabama) – nagy méretű kozmikus rakéták gyártása, távlati tervezés;



14. ábra. A Saturn-V-Apollo szerelvény elhagyja a világ legnagyobb térfogatú épületét, a VAB csarnokot (NASA)

- White Sands (Új-Mexikó) – Apollo űrkabinok földi, és kis magasságú repülési vizsgálata, valamint a mentőrendszer próbái.

Az eredetileg tervezett 14 Apollo-repülés helyett – elsősorban gazdasági megfontolásból – csak 11 valósult meg;

15. ábra. Az eredetileg megépített 3 MLP három indítóhelyre vihette volna ki a szerelvényeket. Végül csak a 39/A és a 39/B épült meg, a 39/C nem. 1981 óta innen indították az űrrepülőgépeket is (NASA)



7 űrhajó indult a Holdra, de csak 6 volt sikeres. 1969 és 1972 között összesen 12 ember szállt le a Holdra.

Kennedy elnök beszéde után öt hónappal, 1961. október 27-én már fel is dübörögtek az első Saturn-I rakéta hajtóművei Cape Canaveralen. Kilencperces repülés után zuhant az Atlanti-óceánba, a ballasztként több mint 70 tonna vizet szállító rakéta. Az inaktív második fokozattal ellátott Saturn-I még három alkalommal repült sikeresen, utoljára 1963. március 28-án.

1963 augusztusában megkezdődtek a majd két és fél évig tartó próbák az Apollo űrkabinnal és a mentőrendszerrel, a Little Joe-II nevű, szilárd hajtóanyagú hordozórakétával, White Sandsen. 1964. január 29-én startolt az aktív második fokozattal – Saturn-IV – ellátott, Saturn-I rakéta, SA-5 jelzéssel. Az SA-6-tól az SA-10 kísérletig kipróbálták az Apollo űrhajó modell változatait, amelyek a tényleges rendszerek egyes részeit is hordozták.

1966-ban már két alkalommal is repült a tényleges Apollo űrhajó, de csak szuborbitális pályán. A hordozórakéta mindkét esetben a Saturn-IB volt. A pálya visszatérő szakaszán az űrkabinok elérték a 29 000 km/h-s sebességet (AS-201 és AS-202). A pilótás berepülés előtt (AS-203), július 5-én tartották a Saturn-IB rakéta utolsó próbáját. Ekkor nem volt űrkabin a rakéta tetején, csak a folyékony hidrogén állapotát vizsgálták tévékamerás közvetítéssel a Saturn-IVB fokozatban.

A SATURN-I RAKÉTA

Az Apollo űrhajó próbasorozatánál, a tényleges repülési körülmények közötti vizsgálatokhoz használták. Két válto-



zatban készült, amelyek abban különböztek egymástól, hogy a Block-I-est nem látták el funkcionális második fokozattal.

A Chrysler Corporation által gyártott Saturn-I első fokozata (S-I) 9 darab alumínium lemezekből készült tartályt tartalmazott. A 15,2 méter hosszú és 2,67 méter átmérőjű központi egység (SLV Jupiter) köré csoportosították a többi; 8 darab, egyenként 14,9 méter hosszúságú és 1,78 méter átmérőjű tartályt (SLV Redstone). A tartályok közötti elosztócsövek tették lehetővé a hajtóművek egyenletes fogyasztását. A központi, valamint még négy másik tartályban folyékony oxigén volt, a maradék négyben pedig kerozin.

Az 1. fokozat meghajtásáról 8 darab, Rocketdyne H-1-es hajtómű gondoskodott, melyeket koszorúszerűen, két csoportban helyeztek el. A négy, központi hajtóművet merrelen, a négy külsőt pedig mozgathatóan szerelték fel. A tolóerő és az égési idő szabályozható volt minden egyes hajtóműre. Alapesetben a négy külső hajtómű 8 másodperccel hamarabb állt le a belsők előtt.

A 2. fokozat (S-IV) a Douglas Aircraft Corporationnál készült. Az 5,6 méter átmérőjű alumínium tartályba 6 darab Pratt & Whitney RL-10A-1-es hajtóművet építettek be.

A Block-I változatban a 2. fokozatot egy 45 tonnás ballaszt helyettesítette. További terhelésként még 40-45 tonna vizet is töltöttek bele, amelyet a felsőlégkörben szétfejkendeztek. Az 1. fokozat tolóereje 5872 kN volt, 149 sec névleges égési idővel.

A Block-II változatban az 1. fokozat tolóerejét 6690 kN-ra emelték. Ez maga után vont a hajtóanyag tömegének 381 tonnára való emelését. Külső változtatásként az 1.

fokozat négy nagy stabilizáló szárnyat kapott. A 2. fokozat 400 kN névleges (vákuumban) tolóerőt biztosított.

A SATURN-IB RAKÉTA

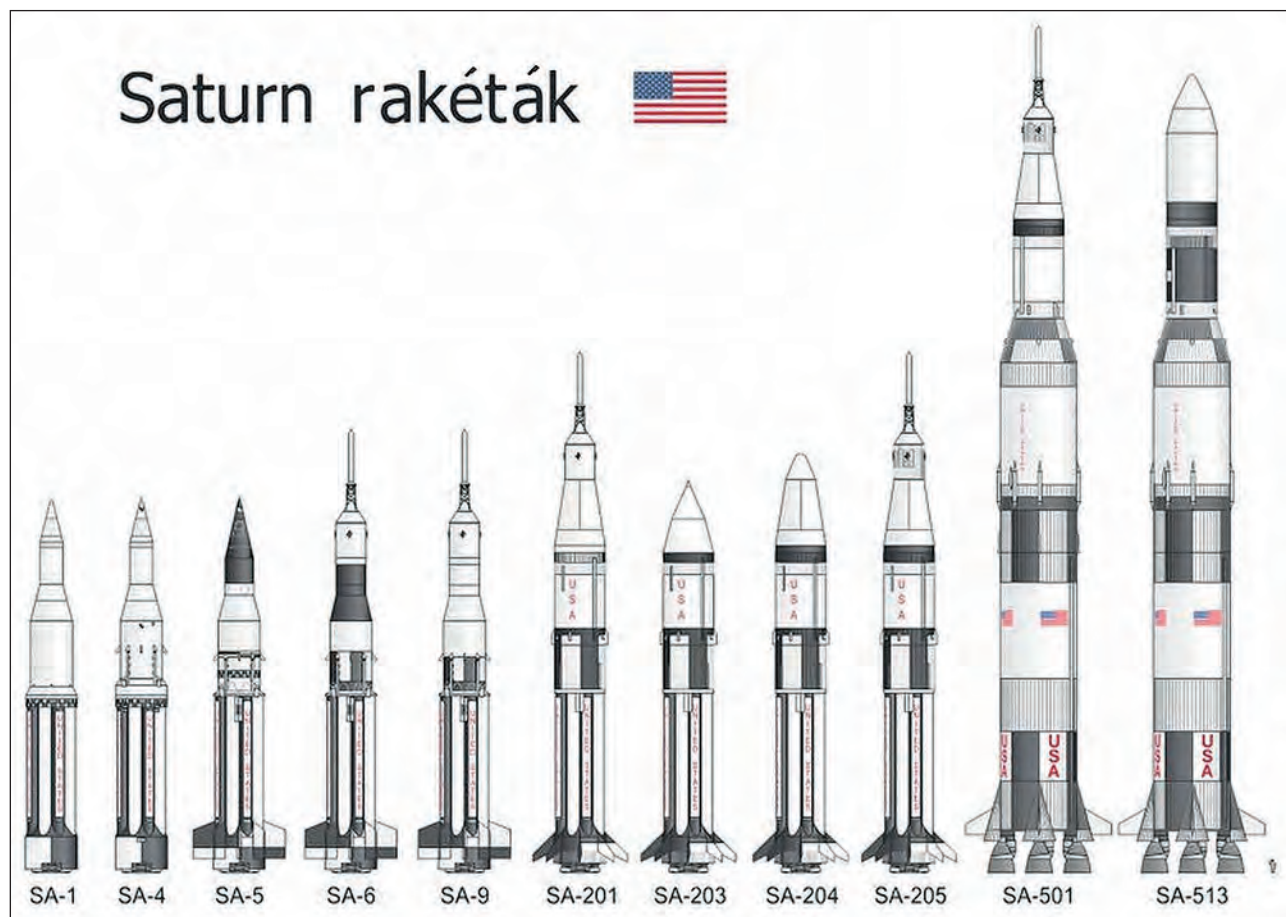
A Chrysler Corporation építette az 1. fokozatot, amely lényegében megegyezett a Saturn-I Block-II változatával. A könnyebb anyagok felhasználásával azonban 8,2 tonnával csökkent az üres tömege, és a stabilizációs szárnyak is kisebbek lettek. Ugyanakkor a 8 darab Rocketdyne H-1-es hajtóművének összes tolóereje 7117 kN-ra növekedett.

A Douglas Aircraft Corporation azonban egy teljesen új, kriogén 2. fokozatot épített, a 6,55 méter átmérőjű, S-IVB-t. A 6 darab RL-10-es kiváltására, a Rocketdyne egyetlen, kardánnal szerelt, 1000 kN tolóerejű hajtóművet épített be. A J-2-es változó tüzelőanyag-keverési arány mellett működött, és 471 másodperces névleges égési idő mellett a következő égési profilja volt:

1. táblázat

Égési idő (s)	Keverési arány	Tolóerő (kN)	Áteresztő képesség (t/s)
0-5	5,0	889,6	0,212
5-297	5,5	1000,8	0,240
297-471	4,7	822,9	0,195

16. ábra A Saturn-család (Historic spacecrafts)



Újdonság volt a 2. fokozat fölé helyezett 91 cm magas, mintegy 2 tonna tömegű műszerkomplexum.

A SATURN-V RAKÉTA

A NASA 1962. január 25-én kelt szerződésében adott megbízást a holdutazáshoz szükséges hordozórakéta létrehozására. Az új, háromlépcsős Saturn C-5 első és második fokozatához kellett illeszkednie a Saturn-IB teljes felső részének (az első fokozat kivételével). Az S-IC nevű 1. fokozatban a Boeing Company – a hagyományos megoldást választva – elhagyta a hajtóanyag-tartályok kötegelését. A kerozin számára 750 köbméteres, a folyékony oxigén számára pedig 1250 köbméteres tartályt építettek be, a 42 méter hosszú és 10 méter átmérőjű, edzett alumínium-ötvözetből készült fokozatba.

Az 1. fokozat 5 darab, 5 méter magas és 3 méter átmérőjű, egyenként 8,6 tonnás, Rocketdyne F-1-es hajtóművet tartalmazott, összesen 34 478 kN elképesztő tolóerővel.

A középső hajtómű merev elrendezésével szemben, a négy külső F-1-es kardános megoldással járult hozzá a szükséges szabályozásokhoz. A külső hajtóműveket csak 29 másodperccel később kapcsolták ki a központi F-1-es üzemelése után. A North American Aviation Inc. hagyományos módon tervezte és alumíniumból készítette el az új második fokozatot (S-II). Öt darab Rocketdyne J-2-es hajtóművet építettek bele, amelyekből a külső négy szintén elforgatható volt. Ezeket 91 sec-mal a központi hajtómű leállása után kapcsolták ki. A J-2-es hajtóművek változó tüzelőanyag-keverési arány mellett működtek, és 388 másodperces névleges égési idő mellett a következő égési profiljuk volt:

2. táblázat

J-2 (db)	Égési idő (s)	Keverési arány	Tolóerő (kN)	Áteresztő képesség (t/s)
5	0-5	5,0	1000,8	0,240
5	5-297	5,5	1032,0	0,248
4	297-388	4,8	876,3	0,210

Az első két fokozat szétválasztását 8 darab, szilárd hajtóanyagú rakétával oldották meg, amelyek összesen 2844 kN teljes tolóerőt biztosítottak 1 másodpercig. Bár az S-IVB fokozatot a műszeregységgel együtt maradéktalanul átvették a Saturn-IB-től, de a J-2-es hajtómű égési profilját azonban módosították:

3. táblázat

J-2 (db)	Égési idő (s)	Keverési arány	Tolóerő (kN)	Áteresztő képesség (t/s)
1	0-358	4,8	876,3	0,210

A 3. fokozatra került rá – mint a Saturn-IB esetében is – a holdkomp az adapterével, az Apollo űrhajó (CSM), és legfelülre a mentőrendszer (LES).

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- Aviacija i koszmonavtyika. 1990/7.;
- Baker, David: Apollo Hardware. Inventory and Disposition. Spaceflight, 16 (April 1974): p. 137-139.;
- Ember a Holdon. Az amerikai nagykövetség kiadványa, 1968.;
- Encyclopedia Astronautica. <http://www.astronautix.com/> [2018.06.20];
- Лунная авантюра, альтернатива была? (Kaland volt, vagy alternatíva?). <http://marsmeta.narod.ru/moonrase.html> [2018.06.20];
- Noszityel N1. http://www.b14643.de/Spacerockets_1/East_Europe_2/East_Europe_2.htm [2018.06.20];
- И.Б. Афанасьев: Неизвестные корабли, 1991. Ismeretlen űrhajók;
- Space Rockets, US Heavy Launchers http://www.b14643.de/Spacerockets_2/United_States_1/USA.htm [2018.06.20];
- Almár Iván (főszerk.): Űrhajózási lexikon. Akadémiai és Zrínyi Kiadó, Bp., 1981.

AZ APOLLO PROGRAMMAL KAPCSOLATOS RÖVIDÍTÉSEK

- AS – Apollo-Saturn.
- ASTP – Apollo Soyuz Test Project – Apollo Szojuz Vizsgálati Terv.
- BP – boiler plate – több-kevesebb valódi felszereléssel, berendezéssel ellátott, 1:1 méretarányú űrhajó modell.
- CM – Command Module – parancsnoki egység vagy modul, Apollo űrkabin
- CSM – Command (and) Service Module – parancsnoki (és) műszaki egység vagy modul, Apollo űrhajó.
- DM – Docking Module – dokkolóegység vagy -modul.
- LES – Launch Escape System – mentőrendszer.
- LH2 – folyékony hidrogén.
- LK – Lunnij Korabl (Лунный Корабль) – Holdra leszálló űrhajó, holdi űrhajó.
- LM – Lunar Module – holdkomp.
- LOK – Lunnij Orbitalnij Korabl (Лунный Орбитальный Корабль) – Hold körül keringő űrhajó, holdűrhajó.
- LOX – folyékony oxigén.
- LTA – Lunar Test Article – teszt holdkomp.
- L3 – Luna (Луна) – Hold.
- MLP – Mobile Launch Platform – mozgó indítóhely (indítópád).
- N1 – Noszityel – Носител (hordozó, hordár)
- N2O4 – nitrogén-tetraoxid.
- NK – a tervezőjéről (Nyikolaj D. Kuznyecov) elnevezett szovjet rakéta-hajtómű.
- OKB – Oritnoje konsztruktorszkoje bjuro (Опытное конструкторское бюро) – Kísérleti Tervező Iroda.
- OWS – Orbital Workshop – orbitális munkahely (műhely).
- PA – Propulsion Article – meghajtási teszt jármű.
- Pogo – a „Pogo” oszcilláció egy rakétáknál fellépő vibrációs jelenség.
- SA – Saturn-Apollo
- SC – spacecraft – űrjármű vagy űrhajó.
- S-IB – Saturn-IB.
- S-IVB – Saturn-IB második vagy a Saturn-V harmadik fokozata.
- S-II – Saturn-V második fokozata.
- SL – Skylab.
- SLA – Spacecraft Lunar Module Adapter – a holdkomp adaptere.
- SLV – Standard Launch Vehicle – sztenderd hordozórakéta.
- SM – Service Module – műszaki egység vagy modul.
- SZASZ – Sziszytema Avarijnovo Szpaszenyija (Система аварийного спасения) – Sürgősségi mentőrendszer.
- VAB – Vehicle Assembly Building – járművet összeszerelő csarnok.
- Egyes források a „Vehicle” helyett a „Vertical” (függőleges) szót használják, ami tulajdonképpen megfelel a valóságnak.

(Fotók a szerző gyűjteményéből, illetve a NASA engedélyével.)



1. ábra. A pápai Fire Blade 2017 gyakorlaton résztvevő egyik német CH-53GA típusú helikopter

Baranyai László*

Fire Blade 2017 nemzetközi gyakorlat Pápán

Komplex nemzetközi helikopteres gyakorlatot tartottak 2017. május 1. és 12. között az EDA (Európai Védelmi Ügynökség) és a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság szervezésében. A résztvevő nemzetek helikopterei, személyi állománya és egyéb eszközei Pápa Bázisrepülőtérre települtek. A gyakorlaton Ausztria 64 fővel és 1 db S-70-es (UH-60-as), illetve 2 db AB-212-es helikopterrel vett részt; Belgium 45 fővel és 3 db A-109-es helikopterrel csatlakozott. Németország 70 fővel és 3 db CH-53GA típusú helikopterrel jelent meg

Pápán. Magyarország 232 főt és 1-1 db Mi-8/17-es helikoptert, illetve 1 db AS-350-es könnyűhelikoptert és 4 db JAS-39 Gripen harci repülőgépet mozgósított a gyakorlat végrehajtása érdekében. Szlovénia 1-1 db AS-532-es és Bell-412-es helikopterrel jelent meg. Csehország 3 fő megfigyelőt és az EDA-tól 6 fő mentort, illetve tanácsadót küldött. A nemzetközi helikopteres gyakorlat személyzetei az EAD által kifejlesztett SOP (Állandó Működési Eljárás) alapján tevékenykedtek, így hajtották végre a különböző harcászati eljárásokat. A repülőtechnikákat a leghatéko-

ÖSSZEFOGLALÁS: Komplex nemzetközi helikopteres gyakorlatot tartottak 2017. május 1. és 12. között az EDA (Európai Védelmi Ügynökség) és az MH Összhaderőnemi Parancsnokság szervezésében. A gyakorlat kiemelkedő mozzanata volt a különleges rendeltetésű erők közvetlen támogatása valós környezetben.

KULCSSZAVAK: Fire Blade nemzetközi gyakorlat, MH Összhaderőnemi Parancsnokság, EDA (Európai Védelmi Ügynökség), Pápa Bázisrepülőtér

ABSTRACT: A complex international helicopter exercise organized by EDA (European Defence Agency) and HDF Joint Force Command took place between 1 and 12 May 2018. It was an outstanding moment of the exercise, when the special operations forces provided direct support in real environment.

KEY WORDS: international exercise FIRE BLADE, HDF Joint Force Command, EDA (European Defence Agency), Pápa Airbase

* ORCID: 0000-0003-1397-4587



2. ábra. Az osztrák S-70-es (UH-60) helikopter oldalajtó-géppuskája

nyabb módon használták ki a végrehajtott műveletek során, nappal és éjszaka, egyszerű és bonyolult időjárási viszonyok között. A gyakorlat során végrehajtottak terepkövető, illetve navigációs repüléseket normál és NVG eszközökkel is, valamint különböző űrméretű géppuskás és nem irányított rakétás éleslövészeteket is.

A gyakorlat kiemelkedő mozzanata volt a különleges rendeltetésű erők közvetlen támogatása valós környezetben. Itt mutatkozott meg a mentoroktól átvett tudás, a tervezés és a harceljárások együttes gyakorlati alkalmazá-



4. ábra. Helikopter oldalajtó-géppuska optikai célzórendszerrel

3. ábra. Ausztria 64 fővel és 1 db S-70-es (UH-60) helikopterrel vett részt a gyakorlaton





5. ábra. A német CH-53GA helikopter deszantot vesz a fedélzetére



6. ábra. A Magyar Honvédség AS-350-es könnyűhelikoptere

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

sa a saját képességekkel. A helyszín az újdörögdi (romváros) kiképzőbázis volt. A szituáció: egy határközeli települést „elfoglalt” a beszivárgott ellenséges erő, így a lakosság és területi szuverenitás biztosítása érdekében azonnali katonai intézkedéseket kellett foganatosítani. A hírszerzési és felderítési adatok elemzését, kiértékelését követően elkészített taktikának megfelelően, a különleges rendeltetésű erők (magyar és osztrák) mélyrepülésben behatoltak a célterületre AB-212-es és Bell-412-es helikopterrel. Elfoglalták az ellenséges erők vezetési pontját, majd biztosították a helyszínt a további helikopteres alakulatok számára. Ugyanekkor az AS-532-es Cougar a kijelölt épület tetejére rakta ki a különleges erők másik egységét. Az ellenséges erők felszámolására további alakulatok érkeztek, kettő

CH-53 GA helikopter fedélzetén, ezen forgószárnyasok kellő erőtartálékkal bírnak nagyobb erők légi kapacitásához. A közvetlen légi fedezetet kettő A-109-es biztosította. A műveletek irányítását egy magyar őrnagy végezte egy Mi-8-as fedélzetéről, amely a műveleti terület felett körözött, így közvetlen rálátása volt a küldetés kimenetelére. Helyettese – egy osztrák százados – egy AB-212-esen repült. Ő volt az, aki baj esetén átvette volna a küldetés irányítását. A körbezárt ellenséges erők erősítést kértek és kaptak egy harckocsi formájában, amelynek segítségével ki akartak törni és visszavonulni. Azonban a különleges műveleti erők előretolt légi irányítója megadta a páncélos pontos helyzetét a magasban járőröző, légi főlényt biztosító két JAS-39-esnek, amelyek multifunkciós fegyverzetrel rendelkeztek. A járulékos károk minimalizálásának érdekében a Gripen arzenáljába tartozó precíziós levegő-föld fegyverrel (ez lehet GBU-12-es, vagy AGM-65-ös) kiiktatta a harckocsit. Ezzel az ellenség erői felmorzsolódtak, egy részük fogságba esett. A küldetésben résztvevő erők megsebesült tagjait elsődlegesen helikopterrel kiemelték, majd őket követték a többiek, ugyancsak a már említett forgószárnyasokkal.

A gyakorlat ideje alatt az öt nemzet 14 helikoptere 300 repült órát teljesített és az éles lövészeteken, mintegy 40 000 különböző kaliberű géppuskalövedéket és nem irányított rakétát használtak fel. Az EDA Fire Blade gyakorlat sorozatának nyolc éves története alatt eddig 19 nemzet 230 helikoptere, és közel 1600 légi személyzete/katonája képviseltette magát Belgiumban, Finnországban, Franciaországban, Spanyolországban, valamint Portugáliában.

Sárhidai Gyula*

A YAMATO csatahajó osztály

Tokióban, 1934-ben a Császári Haditanács egyik titkos ülésén elhatározták, hogy a Japán Császárság nem tűri tovább a másodosztályú hatalom szerepét, amely angol-amerikai összefogással korlátozza az állam szuverenitását.

Ezért erősebb, nagy támadó erejű flottára van szükség, amelynek birtokában felülírják az 1930-as washingtoni flottaegyezményt. Ennek első fázisa egy olyan csatahajó-osztály megépítése, amely tűzérésben múljon felül mindent, amit az ellenfelek birtokolnak, és olyan páncélzata legyen, amelyet ágyútűzzel nem lehet leküzdeni.

A császár aláírta a döntést, megkezdődött a munka. A fejlesztés 1934-ben indult, 23 előzetes tervet dolgoztak ki és vizsgáltak meg. A végső terv 1937-ben készült el.

A japán nagyvezérkar tisztában volt az ország korlátozott hajógyártási kapacitásával és az acélipar szűkös teljesítményével, amely nem versenyezhetett az USA nehézipará-

val. Ezért eleve korlátozott számú, de maximális tűzerejű csatahajóban gondolkozott.

2. táblázat. A tömeg megoszlása

	YAMATO	SHINANO
Hajótest	23 846 ts	28 472 ts
Páncélzat és védőrétegek	22 534 ts	23 852 ts
Fegyverzet	11 660 ts	2 062 ts
Hajtómű	5 218 ts	4 878 ts
Felszerelés	4 742 ts	7 632 ts
Konstruktív tömeg (tervezéskor)	68 000 ts	66 896 ts

* ts: tons, azaz angol tonna, 1016 kg.



1. ábra. A YAMATO csatahajó 1941. október 30-án, próbaúton

A YAMATO CSATAHAJÓ

A HAJÓ PÁNCÉLZATA

Kiemelt szempont volt, hogy tűzérési tűzzel ne legyen elsüllyeszthető, és az iparilag jóval erősebb USA ne tudja elsüllyeszteni. Ennek egyik módja az volt, hogy a hajótest méreteit úgy tervezzék, hogy a Panama-csatornán ne tud-

1. táblázat. Az építési program fő adatai

Név	Építő üzem	Vízre bocsátva	Sorsa
1. YAMATO	Kure Navy Yard	1940. VIII. 08.	Elsüllyesztve 1945. IV. 07.
2. MUSASHI	Mitsubishi (Nagasaki)	1940. XI. 01.	Elsüllyesztve 1944. X. 24.
3. SHINANO	Yokosuka Navy Yard	1944. X. 08.	Leállítva 1942-ben (átépítés). Elsüllyesztve 1944. IX. 29.
4. Hajótest 111	Kure Navy Yard	1940. XI.	Lebontva 1942-ben. Építése leállítva 1941-ben, az elkészült részeket más hajók építése során felhasználták.
5. Hajótest 794	Terv 1942-re		Nem készítik el, törölve.
6. No. 798			Csak terv növelt méretű és tűzerejű egységekre, a rendelés törölve az 1942-es programmal együtt.
7. No. 799			

ÖSSZEFOGLALÁS: A YAMATO-osztállyal a Japán Császárság haditengerészete olyan csatahajó-osztály megépítésére vállalkozott, amely a világ legnagyobb ilyen jellegű fegyverrendszere lett. A csatahajó 460 mm-es ágyúkból álló tűzéréssével felülmúlt mindent, amit az ellenfelek birtokoltak, emellett olyan 410 mm vastag páncélzattal rendelkezett, amelyet ágyútűzzel szinte lehetetlen leküzdeni. Végül az amerikaiak hat hordozóról 380 repülőgépet vetettek be a YAMATO ellen. A hajóosztály második tagját, a MUSASHI-t is az ellenfél repülőgépei semmisítették meg.

KULCSSZAVAK: Japán Császárság, japán haditengerészet, YAMATO-osztály, csatahajó

ABSTRACT: With YAMATO-class, the Imperial Japanese Navy undertook to build a battleship class being the world's largest weapon system of such a kind. The battleship with its artillery composed of 460 mm guns surpassed everything the adversaries had, moreover it had such 410 mm armour that could not almost be overcome by the use of gun fire. In the end, the American forces put into action 380 aircraft from 6 aircraft carriers against YAMATO. MUSASHI, the second member of the battleship class was destroyed by the adversary's aircraft, too.

KEY WORDS: Empire of Japan, Japanese Navy, YAMATO-class, battleship

* Mérnök, a Haditechnikai Intézet ny. tanácsosa, a Haditechnika folyóirat korábbi szerkesztője, ORCID: 000-0002-2008-7997





2. ábra. A YAMATO csatahajó próbaútja 1941 októberében



4. ábra. A YAMATO csatahajó 1941 végén

jon átkelni. Ezt az USA nem engedhette meg magának, tehát a szélesség a saját hajóinál csak kisebb lehetett. Ezért a YAMATO-nál a fő páncélzatok az első lövegtoronytól a hátsóig futottak, az orr- és farrész kevesebbet kapott.

A fő oldalpáncélzat 20°-ra befelé dől, felül 410 mm vastag, fokozatosan keskenyedő, előbb 210, majd 75 mm-re. A páncélfedélzet a fontos részekben 200 mm, a hajóoldalak felé döntött szélein 230 mm vastag. Ez alatt 70 cm-rel egy 9 mm vastagságú szilánkfogó fedélzetet is beépítettek. Az első barbeta előtt, illetve a hátsó barbeta mögött a legelső fedélzet mintegy 30 méter hosszan 30-50 mm vastagságú páncélozást kapott. A lövegtornyok alatt 50-80 mm vastagságú páncélzattal ellátott fedélzet található.

A lövegtornyok barbettái 560 mm-esek, a tornyok 650, 250, 270 mm-es lemezekből vannak összeállítva, tömegük 2774 tonna (lőszer nélkül 2510 tonna), csak részletekben szerelhetők.

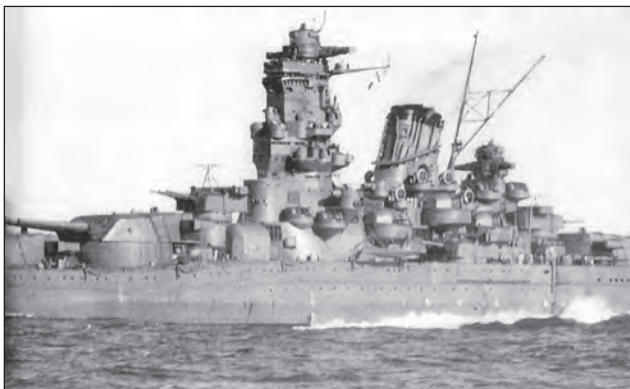
A közepes tüzérség barbettái 75 mm-es, a parancsnoki torony 500, illetve 300 mm-es védetségű. Külön védett hátul a kormánygép, amely 200 mm-es, oldalról 350 mm-es védetségű.

A TÜZÉRSÉGI FEGYVERZET

1939-től fejlesztették a 460 mm-es L/45-ös löveget, amely mind a mai napig a világ legnagyobb kaliberű hajóágyúja. Tömege, csövenként – a lövegzárral együtt – 165 tonna, a lövedék tömege 1460 kg, ezzel 45°-os csőállásnál 44 000 méter lőtávolság érhető el. Ebből három toronyban 3x3 darab került beépítésre.

Ezenkívül hat darab 155 mm-es L/60-as löveg 2x3 db toronyban: légvédelemre 12 db, majd 1944-től 24 db 127 mm-es ikerlöveg és 24 db háromcsövű, 25 mm-es légvédelmi gépágyú állt rendelkezésre. Átadásakor még 12 darab 155 mm-es lövege volt 4x3-as toronyban. A lég-

3. ábra. A YAMATO csatahajó közép része



5. ábra. A YAMATO csatahajó modelljének fotója az 1942 elején megvalósult műszaki állapotot tükrözi

védelem erősítésére 1943-ban két tornyot leszereltek, helyükre 127 mm-es légvédelmi lövegek kerültek.

A folyamatos erősítések során 1943 őszétől már 36 db 25 mm-es komplexumot, 1944 áprilisától 98 db 25 mm-es komplexumot, 1945 áprilisában már 150 db 25 mm-es drilling légvédelmi gépágyút hordozott. Van két katapultja és hét darab vízi repülőgépe, de ezek használatára szinte sohasem került sor.

1943-44-től szerelték fel a Type-1 Modell 3 (No. 13) típusú légtérelenőrző radart a hátsó árbóccra, és a Type-2 Modell 1 (No. 21) jelű, tengeri célokat felderítő radart a fő távmérő fölé.

GÉPÉSZETI MEGHAJTÓ RENDSZER

A meghajtásról 12 db, olajtüzelésű Kampon kazán gondoskodott, ezek 4 db Kampon gőzturbinát láttak el. A teljesítmény névleg 150 000 LE, max. 27 csomó sebességnél.

Próbaúton 153 555 LE teljesítménnyel 27,46 csomó sebességet ért el, de ez csak 1-2 órán át volt fenntartható. A hajótest széles volta, és nem túl kedvező alakja miatt nagyobb sebességet nem lehetett elérni. A kormányzásról

6. ábra. Festmény a YAMATO csatahajó 1944-es állapotáról. A parancsnoki torony tetején már látható a radar





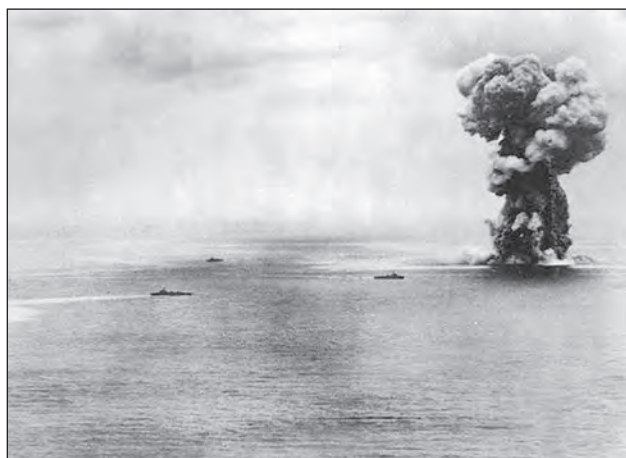
7. ábra. A YAMATO csatahajó makettje, amely a hajó 1945-ös állapotát ábrázolja

két darab egymás mögött beépített lapát gondoskodott, hogy egyszerre ne hibásodjanak meg.

Amint az amerikai hírszerzés 1942-ben nagy vonalakban tudomást szerzett a YAMATO fegyverzetéről, a flottaparancsnokság eldöntötte, hogy nem kockáztatja meg az új hajókkal vívott tüzérségi tengeri csatát. Ezt el is kerülték az elsüllyedésükig.

Az amerikai 406 mm-es L/50-es Mark 7 típusú löveget 1936-ban tervezték, 1940-től gyártották, a cső tömege 107 tonna volt. Az 1224 kg-os gránátját 45°-os szög alatt 38 700 méterre lőtte el, tüzgyorsasága 2 lövés/min. volt. Egy háromlöveges torony tömege 1708 tonnát tett ki. Az USA-nak nagyobb lövege nem is volt. Ezért a két japán hajó elsüllyesztését csak légbomba- és torpedótámadással képelték el a tengerészeti légierő által, a repülőgépek veszteségére való tekintet nélkül. A tengeralattjárók esetleges támadásait nem korlátozták.

8. ábra. A YAMATO 1941-ben, az átadás előtti egyik próbaúton



9. ábra. Repülőgépek süllyesztették el a YAMATO-t, amelynek hátsó lőszerraktára felrobbant

A hajóosztály 3. egysége a SHINANO volt. Építését 1940 májusában kezdték, de kb. 50%-os készültségnél, 1942. június végén leállították a gyártását. A midwayi csata négy hordozójának elvesztése miatt elrendelték azonnali átépítését repülőgép-hordozóvá. Az egyetlen elkészült hordozót első gyári útján 1944. szeptember 19-én az USS ARCHERFISH tengeralattjáró hat torpedóval elsüllyesztette. (Mivel nem az eredeti kialakításában volt, ebben a cikkben nem tárgyaljuk.)

A HAJÓK SORSA

A YAMATO 1942-től a flotta zászlóshajójaként többször is kifutott, de fedező erők között volt, így csatára, tűzharca nem került sor. 1942 júniusában a midwayi művelet zász-





10. ábra. Fent a tornyon a légtérelenőrző lokátor látható, míg a torony középrészén a hajótűzéség tűzvezető lokátora

lőshajója, de 100 mérföldre volt a hordozókötélék mögött. 1943. november 24-én Truk szigete előtt az amerikai USS SKATE tengeralattjáró egy torpedóval megrongálta, a hajótestbe 3000 tonna tengervíz került. 1944 januárjában szárazdokkba került, a javítások mellett átalakításokat is végrehajtottak, a munkálatokkal áprilusra lettek készen.

1944. október 25-én jelen volt a samari csatában. Az amerikai hajók ellen 104 nehézgránátot lő ki, és súlyosan megrongálja az USS GAMBIER BAY kísérő hordozót, amely később el is süllyed.

1945 áprilisában az okinawai amerikai partraszállás hírére öngyilkos bevetésre indítják el. Ekkor már nincs légi fedezete. Csak egy cirkáló és nyolc romboló követi, a visszaútra nincs olaja, mert abból nem áll rendelkezésre készlet. Az a parancs, hogy minél több amerikai hajót semmisítsenek meg. A kötélek parancsnoka Ito altengernagy, a csata-



12. ábra. A YAMATO csatahajó 1942 elején, még a légvédelmi gépágyúk egy része nélkül

hajóé Ariaga ellentengernagy volt, aki nem hagyta el a hajóját. Az amerikai 3. flotta felderítő gépei felfedezik, majd a TF-58.1 és a TF-58.3 hordozó kötélek parancsot kap a támadásra.

Az első hullámban hat hordozóról 280 repülőgépet vetnek be, ezek két vagy három légitorpedó- és négy bombatalálatot érnek el, a hajó tovább halad. A bombák nyomán komoly tűz keletkezett, amelyen a személyzet nem tudott

11. ábra. A YAMATO csatahajó úszóképes modellje





13. ábra. YAMATO úszóképes modell montírozva (1944-es állapot)



14. ábra. A MUSASHI csatahajó a YAMATO-osztály második hajóegysége volt

úrrá lenni. Fél órával később, a második hullámban bevetett 100 repülőgép támadja meg, amelyek négy vagy öt légitorpedó találatot érnek el. A fél órával később támadó harmadik hullám újabb három vagy négy légitorpedóval találja el. Kora délután a hajó mozgásképtelenné válik, majd egyre jobban megdől; nem sokkal ezután – valószínűleg a fékezhetetlen tüzek hatására – a hátsó löszerraktár felrobban, a csatahajó kettétörik és elsüllyed. A teljes legénységből 2498 fő hősi halált halt, 280 embert megmentettek. A kétórás csata során nagyjából tíz légitorpedó és öt bombatalálat érte. Igazoltan a 386 támadó gépből 10 darabot lelőtt. A sérülten vízbe zuhant, vagy a hordozók fedélzetén összetört repülőgépekről nincs adat. A kötelék még egy cirkálót és négy rombolót is veszített, összesen 3665 japán tengerész halt hősi halált.

A MUSASHI CSATAHAJÓ

A MUSASHI csak 1944. március 29-én, Palau-tól ÉNy-ra kapott az USS TUNNY tengeralattjáróról egy torpedótalálatot. Különösebb kárt nem okozott, egy hét alatt kijavították.

1944. október elején az amerikai flotta invázióra készült a Fülöp-szigetek visszafoglalása érdekében. Szinte az egész csendes-óceáni flottát bevetették erre a célra. Japán a romló katonai helyzet miatt egy döntő tengeri csa-

tát tervezett, hogy az összeomlást elkerülje. Ezért a Fülöp-szigetek vizein három csoportba vonta össze az egész japán flottát, hogy két oldalról támadja meg az egyik amerikai köteléket. Mivel radar nem volt a hordozókon, illetve elegendő repülőgép és gyakorlott pilóta sem, kénytelen volt úgy kalkulálni, hogy a Fülöp-szigetek repülőtereiről bevetettek legyenek a szárazföldi légiereő bombázó- és torpedóvető gépei az amerikai hajók ellen.

Ennek ellenére a japán köteléknek nem volt kellő légi fedezete.

A MUSASHI Kurita altengernagy csatahajó kötelékében hajózott, parancsnoka Inoguchi ellentengernagy volt, aki nem hagyta el a süllyedő hajóját.

Szemben a Task Force 38.3 állt, Shermann ellentengernagy parancsnoksága alatt, valamint a TF 38.4, amelyet Mitscher altengernagy vezényelt. A túlerő hét repülőgéphordozóval háromszoros volt.

15. ábra. A MUSASHI orra a felépítményről fényképezve. A fotón jól látható a 6 db előre néző 460 mm-es löveg (Fotó: B.B.)



3. táblázat. A YAMATO osztály és ellenfeleinek főbb adatai

Név		YAMATO MUSASHI SHINANO (ez átépítve hordozónak) + két darab törölvé	NAGATO MUTSU	IOWA NEW YERSEY MISSOURI WISCONSIN + két darab törölvé	NORTH CAROLINA WASHINGTON
Gerincfektetés		1937. XI. 04.	1917. VIII. 28.	1940. VI. 27.	1937. X. 27.
Vízre bocsátás		1904. VII. 08.	1919. XI. 09.	1942. VIII. 27.	1940. VI. 13.
Átadás		1941. XII. 16.	1920. XI. 25.	1943. II. 22.	1941. IV. 09.
Vízkeszítés (t)	névleges	65 000	38 000	48 500	35 000
	tényleges	69 100	39 130	52 000	42 000
	felszerelve	72 809	42 785	57 450	46 770
Hosszúság teljes (m)		263,04	224,50	270,60	222,10
Max. szélesség (m)		38,93	34,60	33,00	32,90
Merülés (m)		10,40	9,50	8,80-11,00	8,10-10,70
Gépezet		12 db Kampon kazán (olaj)	21 db (15 olaj és 6 szén)	8 db Babcock (olaj)	8 db Babcock (olaj)
		4 db Kampon turbina	4 db Gihon	4 db G. E. turbina	4 db G. E. turbina
		4 db hajócsavar (153 556 LE)	4 db	4 db	4 db
Sebesség (csomó)		27,3–27,5	25,1–26,7	33,0	28,0–max. 28,5
Hatótávolság		7000 tengeri méröld/27 csomó	8650 tengeri méröld/16 csomó	15 000 tengeri méröld/12 csomó	13 500 tengeri méröld/15 csomó
Olajkészlet		6300 t	5600 t	7251 t	6592 t
Páncélzat	oldalt (mm)	300–410 (20°-ra döntve)	100–200 (erősítve 300)	310 + 40	280 (17°-ra döntve, erősítve 305)
	fedélzet (mm)	35–50	63–69	38–140	37
	főfedélzet (mm)	200–230	50–75	142 + 19	37 + 90–117
	pc. tornyok (mm)	650–250	356	432 + 64	406
	par. torony (mm)	500–300	371	406–445	356, majd 406
Fegyverzet		9 db 460 mm (L/45) ágyú	8 db 410 mm (L/45) ágyú	9 × 406 mm (L/50) ágyú	9 db 406 mm (L/45) ágyú 20 db 127 mm (L/38) ágyú
		12 db 155 mm (L/60) ágyú	16 db 140 mm (L/50) ágyú	20 db 127 mm (L/38) ágyú 60 db 40 mm légvédelmi gépágyú	16 db 28 mm légvédelmi gépágyú
		12 db 127 mm légvédelmi ágyú	8 db 127 mm légvédelmi ágyú	60 db 20 mm légvédelmi gépágyú	1944-től 96 db 40 mm légvédelmi gépágyú
		24 db 25 mm légvédelmi gépágyú	20 db 25 mm légvédelmi gépágyú		54 db 20 mm légvédelmi gépágyú
		4 db 13 mm légvédelmi gépágyú	4 db 533 mm torpedó		
		7 db vízi repülőgép*	3 db vízi repülőgép**	4 db vízi repülőgép	3 db vízi repülőgép
Legénység		2500 fő	1368 fő	2753 fő, max. 2978 fő	1880–2339 fő

* A fegyverzet erősítése több lépésben történt 1943 őszétől 1945 áprilisáig. Akkor már 87 + 63 db 25 mm-es légvédelmi gépágyúja volt, összesen 150 cső.

** 1924-ben korszerűsítve, 1934 áprilisától 1936 januárjáig teljes átépítés és korszerűsítés.

1944. október 24-én hajnalban az amerikai repülőgépek felfedezték a japán csoportosítás pozícióját, és reggel, Luzon szigetétől délre, a TF 38.3 repülőgépei megkezdték a támadást.

1. hullám: 21 vadászgép + 12 zuhanóbombázó + 12 torpedóvető. Összesen 45 gép.
(INTREPID és CABOT hordozóról) egy bomba- és egy torpedótalálat.
2. hullám: 9 vadász + 12 bombázó + 11 torpedóvető. Összesen 42 gép.
(INTREPID és CABOT hordozóról) négy bomba- és két torpedótalálat.
3. hullám: 16 vadász + 20 bombázó + 32 torpedóvető. Összesen 68 gép.
(ESSEX és LEXINGTON hordozókról) négy bomba- és két torpedótalálat.
4. hullám: 42 vadász + 33 zuhanóbombázó + 21 torpedóvető. Összesen 96 gép.
(B. FRANKLIN, ENTERPRISE, INTREPID, CABOT hordozókról) tíz bomba- és hat torpedótalálat

Összesen: 98 vadász + 77 bombázó + 76 torpedóvető, azaz 251 gép (más adat szerint 259 gép) támadott, és 4:30 alatt elért 17 bomba- és 20 légitörpedő-találatot.

A MUSASHI helyi idő szerint 18:35-kor, a beömlő víztömeg miatt elsüllyedt. Legénysége 2279 fő volt, ebből a kísérő hajók kimentettek 1288 tengerészt, 991 fő (egyres források szerint 1039 fő) hősi halált halt. A csata során a légvédelmi tüzérség harminc amerikai repülőgépet lelőtt, a sérülten visszatérő, vagy a hordozókon összetört gépekről nincs adat. Ezeket a műszaki hibák között könyvelték el.

FORRÁSOK

- Watts, A. J.: Japanese Warships of World War II. Jan Atten Ltd., London, 1966.;
- Breyer, Siegfried: Schlachtschiffe und Schlachtkreuzer 1905–1970. I.F. Lehmanns Verl., München, 1970.;
- Rohwer, J.; Hümmelchen, G.: Chronik des Seekrieges 1939–1945. Manfred Pawlak Verlagsgesellschaft, Herrsching, 1981.;
- Greger, René: Battleship of the World Greenhill Books, London, 1977.;
- Skulski, Janusz: The Battleship Yamato Naval Institute Press, Maryland, 2004.

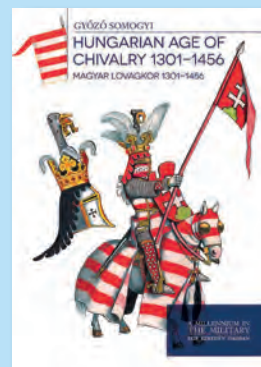
(Fotók: ahol másképpen nem jelöltük, a szerző gyűjteményéből.)

Somogyi Győző

Hungarian Age of Chivalry 1301–1456 Magyar lovagkor 1301–1456

A Zrínyi Kiadó 2017-ben jelentette meg Somogyi Győző Kossuth-díjas grafikus és festőművész könyvét *Hungarian Age of Chivalry 1301–1456 – Magyar lovagkor 1301–1456* címmel, angol és magyar nyelven. A könyv *A Millennium in the Military – Egy ezredév hadban* című könyvsorozat részeként jelent meg. A sorozat kötetei szemléletes, színes rekonstrukciós rajzokon mutatják be az elmúlt ezer év magyar katonai ruházatát, felszerelését, hadi kultúráját hadtörténeti korszakokként.

A szerző, Somogyi Győző a Magyar Művészeti Akadémia tagja, autodidakta hadtörténész, korábban katolikus pap. Budapesti létére a Balaton-felvidékhez kötődő művész, évtizedek óta ideje legnagyobb részét Salföldön tölti, ahol birkanyáját tart és gazdálkodik. Mindeközben fest, képeit több kiállításon is bemutatta. Lelkesen kutatja a magyar katonai és történelmi viseleteket, valamint a népi építészetet, kutatási eredményeit színes rajzokban is megörökíti, azokból könyveket szerkeszt.



Jelen kötet a magyar lovagkorba kalauzolja el az olvasót.

Abban az időben – az Anjou-dinasztia és Zsigmond hosszú uralkodása alatt –, a Magyar Királyságot európai közép-hatalomként, szövetségi rendszerek középpontjaként jegyezték. Európa legnagyobb aranybányáinak birtokában gazdaságilag és katonailag egyaránt erős hatalomnak számított. A királyi és főúri udvarokban, a várak, fallal körülvett városok sűrű hálózatában virágzott a lovagi kultúra és művészet.

A magyar hadak zömét a vármegyék nemesi bandériumai és a kiváltságos katonanépek (kunok, székelyek) hadereje alkotta. Ez többségében lovas íjászokat és könnyűfegyverzetű gyalogságot jelentett, és az ország területének védelmét szolgálta.

A külső háborúkat és a szinte állandó belső hatalmi harcokat a királyok és az egész országrészeket uraló főúri családok, a bárók magánhadseregei vívták. Ezek a seregek páncélos lovagokból és zsoldos nehézyalogságból álltak.

A fenyegetően terjeszkedő oszmán török birodalommal szemben, a déli határ mentén bánágok és hűbéres államok rendszere jött létre, az Al-Duna mentén végvári vonal épült ki. Az 1430–1456 közötti időszak nagy hadvezére Hunyadi János kormányzó volt, aki a Balkánon vívta harcait az egyre előbbre nyomuló törökökkel. Hadserege a páncélos nehézlóasság, a lovas íjászok, a huszita típusú szekérvár és a korai tüzérség kombinációja. Somogyi Győző tudományos kutatásai nyomán álmódta papírra a korszak jellemző régi magyar katonai viseleteit és fegyvereit. A könyvet különösen a magyar hadtörténet iránt érdeklődő olvasóknak, hagyományörzőknek ajánljuk.

A 76 oldalas, ragasztott, puhafedelű, több mint 200 ábrával illusztrált könyv 2990 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadónál is, 25%-os kedvezménnyel.

(Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b, Tel.: 06 1 459 5373, e-mail: gyoredina@armedia.hu, online: www.hmzrinyi.hu/termek/magyar_lovagkor_1301_1456 (SZA))

Kelecsényi István* – Sárhidai Gyula**

Akik majdnem megnyerték az Atlanti csatát – A Kriegsmarine U VII. osztályú tengeralattjárói

II. rész

A VII/C41-ES VÁLTOZAT

A VII/C41 típusváltozat motorteljesítménye és fegyverzete az elődtípuséhoz képest nem változott, a régebbi modifikációtól a megerősített nyomásálló test és az újrakonstruált könnyebb dízelmotorok különböztetik meg. A könnyebb motor tette lehetővé a vastagabb és nehezebb nyomásállóbb hajótest acélöbbltetét, de így is a bűvaraszád tömege minimálisan csökkent. A C41-esek 200–230 méter helyett akár 250 méter mélyre is merülhettek. A nagyobb mélységbe merülés az óceáni hideg és meleg vízrétegek közti manőverezést segítette, mert a szonár hatásfokát a különböző hőmérsékletű vízrétegek kisebb nagyobb mértékben befolyásolják, valamint a kisebb mélységre beállított vízbombák kikerülésének egyik taktikája volt. Nagy mélységben megrongálódott tengeralattjárókból viszont a felszínre úszás, tehát a legénység menekítése szinte lehetetlen volt. A hajót a régebbi „C” változattal párhuzamosan gyártották, az első az U 292 már 1941-ben súlyára került. Végül összesen 91 darab készült belőlük, mivel a gyártói kapacitást a kisebb acéligényű régebbi C változat, később pedig az új konstrukciójú XXI-es és XXIII-as típus gyártására fordították.

A sorozat egységei: U 292–U 328, U 827–U 930, U 995, U 997–U 1010, U 1013–U 1025, U 1063–U 1065, U 1103–U 1110, U 1163–U 1172, U 1271–U 1279, U 1301–U 1308.

15. ábra. IX. osztályú, óceáni bevetésre épített tengeralattjáró



A leghíresebb VII/C41-es egység az U 995-ös, amely az egyetlen megmaradt VII. osztályú tengeralattjáró. Az építése 1942. november 25-én kezdődött a hamburgi Blohm & Voss hajógyárban, és 1943. július 22-én készült el. A Kriegsmarine 1943. szeptember 16-án vette át a hajót. Első parancsnoka Walther Köhntopp sorhajóhadnagy volt, aki 1944. október 9-ig látta el teendőit. Köhntopp az óvatosságot parancsnokok közé tartozott, négy órjáraton vett részt, 55 napot töltve a tengeren. Pályafutása során egyetlen hajót sem süllyesztett el. Valószínűleg ezért is váltották le, és helyette Hans Georg Hess sorhajóhadnagyot bízták meg a hajó irányításával. Az U 995-össel öt órjáraton vett részt, 1944. október 14. és 1945. március 26. között. A 133 tengeren töltött nap alatt, hat hajót süllyesztett el, 9474 brt. vízkiszorítással. Ezek közül a legnagyobb hal a Liberty osztályú HORACE BUSCHNELL amerikai kereskedelmi hajó volt, amely a JW-66-os konvojban hajózott. A többi szovjet hajó volt, köztük a BO 224-es fregatt osztályú kísérőhajó, valamint kisebb méretű szovjet halászhajók és motorosok. Hess 1945. február 11-én megkapta a lovagkeresztet. A dátum jelzi, hogy a németeknél akkor már ilyen csekély eredményért is kitüntetést adományoztak. 1945-ben már alig-alig volt lehetőségük kilövésre a VII. osztályú U-boot-oknak. Az U 995-öst 1945. május 9-én Tordheimban átadták a norvégoknak. A VII/C41-es naszádok eredményeit áttekintve az elavult osztállyal a parancsnokok a támadás helyett inkább a lopakodást helyezték előtérbe, sok U-boot, például az U 1277, U 1278, U 1279, U 1301, U 1303, U 1304, U 1306, U 1307 egyetlen ellenséges hajót sem torpedózott meg, amelyek egy-két hajót kilőtt, az általában az akciót követően nem tudott már elmenekülni. Az U 1302-es például 1945. március 7-én Wolfgang Herwartz sorhajóhadnagy parancsnoksága alatt három hajót torpedózott meg Írország közelében, a Szent György csatornában 8386 brt. vízkiszorítással, de három kanadai fregatt, a HMCS LA HULLOISE, a HMCS SRATHADAM és a HMCS THETFORD MINES, amelyek a kísérőhajók közé tartoztak, 48 fős legénységével együtt elsüllyesztették. Néhány hajó ért el a kisebb eredményeket. Az U 1023-as Heinrich Andreas Schroeteler korvettkapitány parancsnoksága alatt 1945. április 27-én megtorpedózta a 7345 tonnás RIVETON szállítóhajót Kelet-Anglia partjainál, majd május 7-én elsüllyesztette a norvég flotta NYMS 382-es aknamentesítőt. Schroeteler 1940. óta harcolt a tengeren, és 1942. október 21-től az VII.C osztályú U 667-es parancsnoka volt. Négy órjáratán (összesen 218 nap a tengeren), nem tudott eredményt elérni, utána kapta meg az U 1023-ast. A sikeres akció után 1945. május 2-án megkapta a lovagkeresztet.

* ORCID: 0000-0001-5563-3313

** Mérnök, a Haditechnikai Intézet ny. tanácsosa, a Haditechnika folyóirat korábbi szerkesztője, ORCID: 000-0002-2008-7997



16. ábra. Az U 926-os tengeralattjárót a háború után Kya S307-es néven, a Norvég Királyi Haditengerészet is szolgálatba állította

A VII/C42 VÁLTOZAT

A VII/C42-es osztályt 1942–1943 között tervezték, hogy leváltsa a VII. osztályt. Az új változat gyakorlatilag a régi, némileg modernizált modifikációja. A nyomásálló testet komolyan megerősítették, 28 mm-es falvastagsága elméletileg 270–400 méteres mélységig biztonságos merülést tett volna lehetővé. A búvárnaszád méretei némileg növekedtek, a vastagabb fal miatt a hajó tömege 1099 tonnára emelkedett. Új, 3300 kW-os (4400 LE) teljesítményű dízelmotorokat kapott, az elektromotorok a régivel azonosak maradtak, akárcsak az akkumulátorkapacitás. A felszíni sebesség 18,6 csomóra (34 km/h-ra) növekedett, lemerülve elektromotorokkal 7,6 csomó (14 km/h) maradt a naszád sebessége. A hatótávolság felszíni 10 csomós (19 km/h-s) gazdaságos sebességgel elérte a 23 310 km-t. Az U-boot fegyverzete azonos maradt, mivel a 4 első és egy hátsó torpedóvető csőhöz már 16 torpedót szállíthattott. A fedélzeti ágyú lekerült a hajóról, mivel kísérőhajók nélküli konvoj már nem létezett, az ágyú kavitációja, pedig nagyobb zajt keltett, mint esetleges hasznót a használata. A toronyba két periszkópot szereltek, amelyeket egymástól függetlenül lehetett mozgatni. A légperiszkóp is tervezett volt. A VII/C42-es osztály gyakorlatilag sok újdonságot nem tartalmazott. A felszíni sebesség növekedését annullálta, hogy a szövetségesek kísérőhajói akár 20–30 csomós (37–55 km/h-s) sebességgel is tudtak mozogni, tehát a tengeralattjáróval csak a régi korvettek elől tudtak volna elmenekülni a felszínen, ráadásul a lokátorral azonnal észrevették volna azokat. A szerződéseket ennek ellenére aláírták a gyártókkal és 164 darab egység építését tervezték. Néhány naszád építése el is kezdődött, de 1943. szeptember 30-án a gyártást azonnali hatállyal leállították, hogy áttérjenek a sokkal modernebb XXI. és XXIII. osztályú tengeralattjárók gyártására. Egyetlen VIIC/42-es sem került legyártásra.

A VII/D VÁLTOZAT

A VII/D osztályt 1939 és 1940 között tervezték. A VII/C osztály meghosszabbított változata volt. Az osztály különlegessége, hogy aknarakásra tervezték, és a parancsnoki torony mögé három csoportban 5–5 db torpedóvető csövet építettek függőlegesen a hajótestbe (hasonlóan a rakétahordozó SSBN tengeralattjárókhöz). A torpedóvető csövekből 15 aknát lehetett telepíteni. A naszádok jellemzői megegyeztek a VII. osztályéval, de a 88 mm-es többcélú löveget nem szerelték rá a hajókra. Az első egység az U 213-as volt, amelynek építését 1940. október 1-jén Kielben kezdték meg. Az aknarakó 1941. augusztus 30-án került a Kriegsmarine szolgálatába Amelung von Varendorf fregattadnagy parancsnoksága alatt. 1942. július 31-i pusztulásáig, egyetlen hajót sem süllyesztett el, vagy rongált meg.

A megépült egységek: U 213–U 218-ig.

A VII/D osztály egységei nem voltak annyira sikeresek, mint a flottatengeralattjárók, és elég sebezhetőek voltak. Például az U 214-es 1941. november 1-től, 1944. július 26-ig vett részt a harcokban és Günther Reeder sorhajóadnagy parancsnoksága alatt egy akció során 1942. augusztus 18-án, az SL 118 konvojából három hajót süllyesztett el. Ruppert Stock sorhajóadnagy vezetésével további aknákat telepített, amelyeken 1943-ban két amerikai kereskedelmi hajó és egy brit halászhajó robbant fel. Gerhardt Konrad korvettheadnagy 1944. július 26-án a La Manche-csatornába vezényelte a hajót, ahol Brestnél a brit HMS COOKE fregatt elsüllyesztette, túlélő nem maradt. Az U 216-os egy évig iskolahajóként működött, majd Karl Otto Schultz sorhajóadnagy parancsnoksága alatt egyhónapos harci bevetésen vett részt, ahol egyetlen 4989 tonnás hajót süllyesztett el, majd 1942. október 20-án a Brit Királyi Légierő 334. századának Liberátor bombázója csapott le rá Írországtól délre, amelynek nyomán a teljes legénységével együtt hullámsírba merült.

Egyetlen VII/D osztályú aknarakó az U 218-as élte túl a világháborút, Ruppercht Stock sorhajóadnagy parancsnoksága alatt. A hajó pályafutása során egy halász- és egy vitorláshajót süllyesztett el, illetve aknáin megsérült a FJORDASS nevű tanker és HMS F160 EMPIRE HALBERD partra szálló hajó. Az U 218-ast, 1945. június 2-án a skóciai Loch Ryan öbölben legénységével elsüllyesztette.

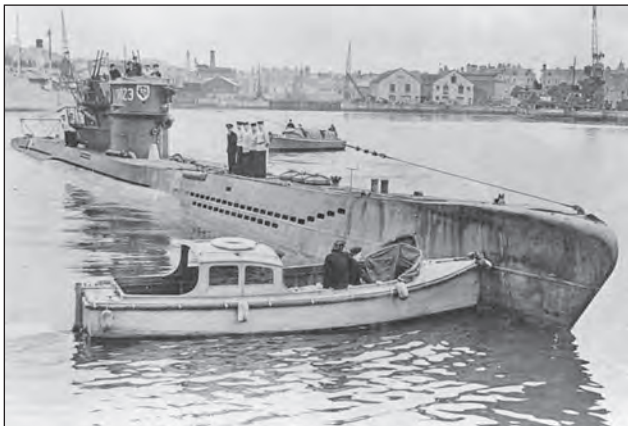
A VII.F TORPEDÓSZÁLLÍTÓ VÁLTOZAT

A VII.F változatot 1941-ben tervezték, elsősorban torpedók szállítására. 77,6 méter hosszukkal, és 7,3 méteres szélességükkel, a legnagyobb méretű VII. osztályú hajók voltak. Lemerülve, 1181 tonna volt a vízkiszorításuk. A torpedó-fegyverzetük ugyan megegyezett a korábbi VII. osztály hajóival, de ágyút nem szereltek rájuk. A búvárnaszádok 39 db torpedót tudtak szállítani. Feladatuk nem a harc volt, hanem a többi tengeralattjáró támogatása és ellátása. A típusváltozatból négyet építettek: U 1059, U 1060, U 1061, U 1062.

Az egységek közül kettő, az U 1059-es és az U 1062-es, az úgynevezett „monszun” tengeralattjárók kiszolgáló hajójaként a közel-keleti vizekre hajóztak. Monszun hajóknak a IX. C és D osztályú óceáni műveletekre tervezett hajókat nevezték, amelyek az Indiai- és a Csendes-óceánon hajtottak végre támadásokat a szövetséges hajók ellen.

17. ábra. Az U 995-ösről készített művészi ábrázolás





18. ábra. Az U 123-as tengeralattjáró 1945-ben, a fegyverletét után, Plymouth kikötőjében

1942. június 4-én kezdték meg Kielben az U 1059-es építését, és 1943. május 1-én adták át a flottának. A hajó próbáit 1943. május és december között Herbert Brüninghaus sorhajóhadnagy parancsnoksága alatt végezték, majd 1944. január 1-én hajóztak ki. Március 19-én a Zöld-foki szigetekenél bukkant a tengeralattjáróra az USS BLOCK ISLAND amerikai kísérő repülőgép-hordozó légegysége, és Avenger bombázói elsüllyesztették. Legénységéből 47 fő meghalt, 8 túlélő fogságba esett. Testvérhajója az U 1062-es szintén 1943-ban készült el, és Karl Albercht sorhajóhadnagy vezetésével fél évet gyakoroltak, majd szintén 1944. január 1-én indultak el. Az U 1062-est 1944. szeptember 30-án küldte a tenger fenekére teljes legénységével együtt az USS FESSENDER romboló.

Az Atlanti-óceánra szánt U 1060-as 1943. május 15-én készült el, és Herbert Brammer sorhajóhadnagy parancsnoksága alatt kezdte meg szolgálatát. 1944. október 27-én a HMS IMPLACABLE brit repülőgép-hordozóról felszállt Firefly és Barracuda topedóvető bombázók derítették fel a svéd partok közelében felszínre úszó tengeralattjárót, majd két brit Halifax és két csehszlovák legénységű Liberátor támadta meg. A merülésképtelen hajót legénysége elhagyta, tizenketten, köztük Brammer parancsnok meghaltak, negyvenhárman éltek túl a támadást.

1943. augusztusban az U 1061-es készült el, és 1945. március 19-ig Otto Hinrichs sorhajóhadnagy vezetésével két őrzáraton vett részt, valamint az 12. U-boot flottilla iskolahajójaként működött. 1945. május 9-én Skóciában, a Loch Ryan-öbölben önelsüllyesztést hajtott végre.

A VII. FLAK (LÉGVÉDELMI) VÁLTOZAT

A Brit Királyi Légierő 1942 második felétől a francia partoknál lévő tengeralattjáró-bázisok környékén és Vizcayai-öböl térségében a parti és a bombázó parancsnokság repülőgépeivel folyamatosan őrzáratozott, hogy a kifutó és visszatérő búvárhajókat megtámadja. Ezt a taktikát többek között azért is fejlesztették ki, mert egyrészt korlátozott területen nagyobb lehetőség volt a tengeralattjárók felderítésére, másrészt az öblöt a németek általában nagy sebességgel felszínre hajózták át. A Short Sunderland hidroplánok, PBV Catalina repülőcsónakok és brit bombázók ellen a németek a Ju 88C nehézvadász változatával repülőköteleket vezényeltek. A tengeralattjáró-parancsnokok azonban egyre több támadást szenvedtek el, és jelentettek a BdU-nak (Befehlshaber der Unterseeboote). A tengeralattjáró-parancsnokság ezért a VII. osztályú hajókból négyet



19. ábra. Képkocka a Das Boot (A hajó) című filmből. A filmben ténylegesen nem szerepelt VII. osztályú tengeralattjáró, csak méretarányos modellek, valamint a tengeralattjáró belső helységeit építették meg a Bavaria filmstúdióban

– az U 441-es, U 256-os, U 621-es és az U 951-es egységeket – átépítette, hogy támadó gépek ellen légvédelmi tengeralattjárónak alkalmazza. Az első ilyen egység az U 256-os volt, amely az utolsó bevetésen komolyan megrongálódott. Az U-boot-ot nem bontották szét, hanem fedélzetére nagy tűzerőű légvédelmi fegyvereket telepítettek. A 88 mm-es löveget leszerelték, és helyette kettő darab 20 mm-es négycsövű Flakvierlinget (légvédelmi gépágyút) építettek, és egy 37 mm-es légvédelmi gépágyút is felszereltek a toronyba. A tüzérőt két egycsövű 20 mm-es gépágyú is fokozta. A torpedóvető csöveiben lévő öt torpedónak sem vittek tartalékot, kellett a hely a legénységnek, a lövegkezelőknek és a tartalék lőszereknek. A tengeralattjáró üzemanyag-kapacitását jelentősen csökkentették, és működési területét a Vizcayai-öböl térségére korlátozták. Az esetlenül kinéző búvárnaszádoknak parancsot adtak, hogy légitámadás esetén ne merüljenek le, hanem fedélzeti tűzfegyverekkel küzdjék le a célokat. A tengeralattjáró azonban nem rendelkezett megfelelő felderítőeszközökkel, sem löelemképzőkkel, és az imbolygó hajótest sem segítette elő a célzást. Az U 256-os első bevetésére 1943 júniusában került sor. Bár repülőgépet akkor nem lőtt le, de sikeresen üzte el a felderítő- és bombázógépeket. Ezt látva, a három további hajó átalakítását is végrehajtották. A légvédelmi naszádok novemberig tevékenykedtek, addig német források szerint kettő repülőgépet lőttek le, hat őrzárát alatt. (Az őrzáratokból hármat az U 441-es, egyet-egyet az U 256-os, U 621-es és U 953-as hajtott végre).

A német parancsnokság elrendelte, hogy hajói csoportokban keljenek át a veszélyes öblön, lehetőleg légvédelmi búvárnaszád fedezete mellett. A BdU utasítására az újabb hajók – az U 211-es, U 263-as és U 271-es – átalakítását is megkezdték, de végül visszaalakították hagyományos VII. osztályú búvárnaszádkokká.

A britek válasza nagyobb légikötelek, valamint brit tengeralattjárók, gyorsnaszádok bevetése volt, és a német U-boot veszteségek az öbölben, 1943 novemberétől kezdve ismét emelkedtek. Ezért a búvárnaszádok merülésben, légszívó periszkóp használatával, dízelmotorral keltek át a Vizcayai-öblön.

Az U 256-os a német flotta légvédelmi specialistája maradt. 1942. augusztus 25. és 1944. június 7. között legénysége 7 repülőgépet lőtt le. Áldozataik között volt egy-egy Whitley illetve Halifax, két Liberátor és három Wellington bombázó. Az U 256-os a légi célokon kívül 1944. február 20-án elsüllyesztette az OM-224-es konvoj hajói közül a HMS WOODPECKER sloop-ot (nagy kísérőhajót). Az U 256-os pályafutását 1944. október 23-án fejezte be a norvégiai Bergenben, amikor légitámadás után a megrongált hajót már nem javították ki, hanem „kannibalizálták”, az abból kiszerezelt alkatrészekkel más hajókat működtettek, majd később teljesen szétbontották.

Az U 441-es repülőgép (két Sunderland repülőcsónakot, egy Beaufighter, egy Wellington bombázót és egy nem

azonosított típust) lőtt le 1943. március 20. és 1944. június 7. között. A repülőgép vadászat előtt Klaus Hartmann sorhajóhadnagy parancsnoksága alatt megtorpedózta a holland 7051 tonnás SOEKABOEMI kereskedelmi hajót. Utolsó útján, 1944. június 8-án a La Manche-csatornán a brit 224. repülőszázad Liberátora támadta meg, és teljes legénységével elsüllyesztette.

Az U 621-es nem volt sikeres a légvédelemben, két repülőgépet rongált meg, de magát a tengeralattjárót is többször megrongálták repülőgépek. A visszaalakított VII. osztályú U-boot, 1944. augusztus 18-án a francia partok közelében három kanadai romboló a HMCS OTTAWA, a HMCS KOOTENAY és a HMCS CHEUDIERE támadásának esett áldozatul, teljes legénysége odaveszett a harcban.

Az U 953-as 1942. december 17-i szolgálatba állítása után soha nem süllyesztett el hajót, légvédelmi csapdaként sem lőtt le repülőgépet. Szolgálatát alatt nem sérült meg. Három parancsnoka is volt, végül Erich Steinbrink sorhajóhadnagy vezényletével, 1945. május 8-án Trodheim térségében legénységével elsüllyesztette a bűvárnaszádot.

(Folytatjuk)

IRODALOMJEGYZÉK

- Aquila. In: Bernard Edwards: Dönitz Farkasfalkái: Az Atlanti-csata 1939–1945. Bp.: LAP ICS könyvkiadó, 1998. ISBN 963 4343244;
- Sárhidai Gyula: Tengerek szürke farkasai. Bp.: Maecenas könyvkiadó, 1989. ISBN 969 7425152;
- Paul Herbert Freyer: Halál a tengereken. Bp.: Zrínyi Katonai Kiadó, 1979. ISBN 963 3266483;
- Lothar Günther Bucheim: A hajó. Bp.: Magvető Kiadó, 1982. ISBN 963 2718038;
- Geoffrey Brooks: Hirschfeld – egy német tengeralattjáróaltiszt története, 1940–1946. Debrecen: Hajja & Fiai Könyvkiadó, 2003. ISBN 978 963 9329805;
- Norman Franks & Eric Zimmerman: U Bootok harca a repülőgépekkel. Debrecen: Hajja & Fiai Könyvkiadó, 1999. ISBN 963 9037 59 1;
- Robert C. Stern: Type VII U-boats. London: Arms and Armour Press, 1997. ISBN: 9781860198557;
- The U-boat Wars 1939-1945 (Kriegsmarine) and 1914-1918 (Kaiserliche Marine) and Allied Warships of WWII. <http://www.uboat.net/> [2018.04.18.].

(Fotók a szerzők gyűjteményéből.)

Leipniker Artúr mérnök ezredes

Leipniker Artúr mérnök ezredes hadmérnöki pályafutását a Haditechnikai Intézetben kezdte, ahol minden szakmai lépcsőt végigjárva, parancsnokként került nyugállományba. Nyugállományba vonulása után sem szakította meg kapcsolatait a szakmával és egykori kollégáival. Részt vett a szakma rendezvényein és értékes tanácsaival, észrevételeivel segítette a fiatal mérnökök munkáját.

A Csepel Motorkerékpár Gyárból 1949-ben, 2 évvel a Haditechnikai Intézet újjáalapítása után, rajzoló beosztásban került az Építési és Erődítési osztályra, amelynek akkor Gerendás István tábornok volt a vezetője. (Gerendás Istvánt később a Budapesti Műszaki Egyetemen alapított Hadmérnök Kar parancsnokává nevezték ki.)

Leipniker Artúr pályája kezdetén a legjobbakról tanult. 1947-től az 1950-es évek elejéig a HTI törzsszállománya a „királyi” HTI tapasztalt hadmérnökeiből állt, akik közül visszaemlékezésében szeretettel és tisztelettel emlékezett meg dr. Feimer Lászlóról, aki részt vett a Keleti-Kárpátok erődítéseinek megtervezésében és megépítésében, Dékány Sándorról, aki optikai rendszerek tervezését végezte, Eperjesi Antalról és Nagy Artúrról, akik a lövegtervezés és -gyártás szakemberei voltak, valamint Liszka Györgyről, aki a páncélosokkal és gépjárművekkel kapcsolatos kérdések szakembere volt. A tőlük tanultak alapozták meg szakmai munkáját.



Az '50-es évek elején szovjet méretfelvételezés, vagy szovjet licenc alapján távcsövek, megfigyelőműszerek, személyi távcsövek, teodolitok gyártásával foglalkozott, majd vegyi és sugárzásvédelmi kérdések foglalkoztatták. Először csak alapvető kísérleti munkát végzett, majd 1957-től a Vegyivédelmi Főnökség eszközeinek kifejlesztésén dolgozott, egy új szakág előfeltételeit teremtette meg. Fejlesztői pályafutása alatt kb. 50 témát dolgozott ki és fejezett be. 1977-78-tól először a HTI parancsnokának tudományos helyettese, utána a parancsnok első helyettese, majd 1982-től először megbízott parancsnok, később – 1986-ig – kinevezett parancsnok volt.

1986-tól 1990-ig műszaki tanácsadóként dolgozott a Műszeripari Kutató Intézetben. 1990 és 1993 között pedig egy műszaki fejlesztéssel foglalkozó cég ügyvezetője volt. Pályafutása alatt egy könyvet és több mint 20 szakcikket publikált (ebből 6-ot a Haditechnikában) különböző folyóiratokban. Munkássága elismeréseként megkapta a Kiváló Feltaláló kitüntetést. Az Egyetem Szenátusa aranydiploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

Távozásával nagy idők tanúját veszítettük el, akire hálás szívvel emlékeznek az utókor.

(Dr. Hajdú Ferenc)

Dr. Földi Ferenc* – Dr. Piroska György**

A „Longest Kill 2017” igazságügyi fegyverszakértői értékelése

2017-ben a kanadai Globe and Mail hírforrás [1] számolt be egy szinte hihetetlen lőtávolságú halálos találatról, amelyet a kanadai különleges műveleti erők mesterlövésze ért el Irakban, egy 3540 méter távolságban lévő, merényletre készülő ISIS terrorista leküzdésével. A mesterlövész a cikk szerint McMillan TAC-50 puskával, és feltehetően a puskával járatos Hornady.50 BMG Match™ töltény A-MAX® lövedékével érte el ezt az eredményt.

Az eset hamar bejárta a világhálót. Azt hiszem minden, a mesterlövész szakmában kicsit is járatos szakember fantáziáját megmozgatta a történet valóságtartalma.

Igazságügyi fegyverszakértőként és a nagy űrméretű, mesterlövész Gepárd M1-es puska tervezőjeként (valamint a Gepárd fegyvercsalád fejlesztő-vizsgáló csapat vezetőjeként), most kizárólag tudományos alapon kívánok a kérdéssel foglalkozni. Vizsgálni kívánom a lövedék *hatásosság képességét* (a becsapódási energiáját) a célban, a *pontosság képességét*, és mindezeket a környezeti viszonyok befolyását. Mindezekhez a vizsgálatokhoz a tárgyban írt tanulmányaimban foglaltakat ([2] – [5]) kívánom elsősorban felhasználni, természetesen a lőtéren és harcászati gyakorlatokon végrehajtott lövészeim során a nagy űrméretű mesterlövész és a romboló puskákkal szerzett gyakorlati tapasztalataimmal (legalább tízezer lövés) együtt.

Előre kell bocsátanom, hogy nem az eredeti történet harcászati-műszaki szempontból való cáfolata volt a célom, hanem lehetőségeim és tudásom mértékében leásni a történet fizikai valóságához.

Dr. Piroska György úr szerzőtársammal – aki több évtizeden keresztül a Haditechnikai Intézet ballisztikai szakembereként dolgozott és szakmai ismeretei vitathatatlanok – a következő kérdésköröket szándékoztuk körbejárni:

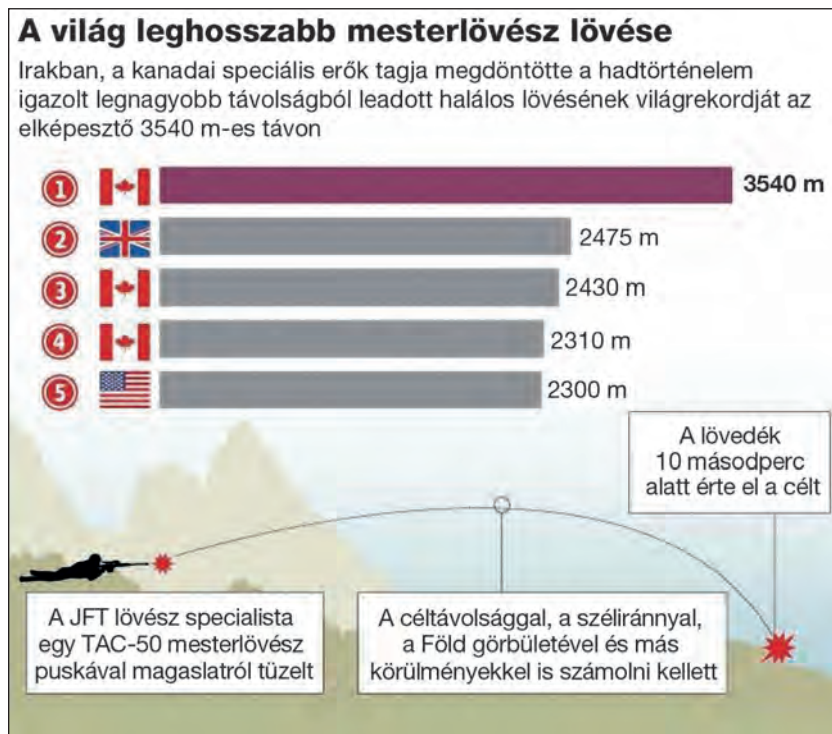
- volt-e a lövedéknek elégséges mozgási energiája 3540 m-en, hogy mozgás-, vagy harcképtelenné tegye a célszemélyt?
- Meg voltak-e a műszaki feltételei a találat elérésének adott fegyver-lövedék rendszer esetén?

Válaszainkat a következőkben fogalmazzuk meg:

1. A HALÁLOS TALÁLAT LÖVEDÉKÉNEK BECSAPÓDÁSI ENERGIÁJA

Alapvetés: A biztos harcképtelenné tevő becsapódási energia nem lehet kevesebb 250 J értéknél. Egy a sebesülési

1. ábra. A nevezetes lövésről készült vázlat a kanadai Globe and Mail lap nyomán [1]



ÖSSZEFOGLALÁS: A közelmúlt elhíresült és a katonai történelemben a világsúcsnak számító, legtávolabbi megerősített halálos lövésnek minősített kanadai mesterlövész által kiváltott lövést kísérel meg a cikk két igazságügyi fegyverszakértő szemszögéből értékelni.

KULCSSZAVAK: távlövés rekord, kanadai mesterlövész, mesterlövész puska, mesterlövész töltény

ABSTRACT: Recently became the world record for the longest confirmed kill shot in military history, made by Canadian sniper. Two Hungarian Justice weapons experts attempt to analyse this story from a ballistics perspective.

KEY WORDS: Record kill shot, Canadian sniper, sniper rifle, match ammunition

* Dr. Földi Ferenc PhD, ny. ezredes, NKE Katonai-Műszaki Doktori Iskola, igazságügyi fegyverszakértő. ORCID: 0000-0002-0513-8493

** Dr. Piroska György PhD, igazságügyi fegyverszakértő végezte a küllisztikai számításokat és látta el az írást a szükséges ballisztikai adatokkal. ORCID: 0000-0001-6097-5801

traumákat elemző mű [6] részletesen ismerteti, hogy a második világháború tapasztalatai alapján a fő hadviselő nemzetek milyen mértékűre értékelték saját katonáik ellenálló képességét. A skála igen tág határok között mozog, például a franciák 40 J, a szovjetek 240 J értékűre adták meg a katonáik harcképességét megszüntető becsapódási energiát. Ezek figyelembevételével elemzésünk során minimálisan 250 J kinetikus energiával rendelkező lövedéket tekintünk elégségesnek. Az Afganisztánban a nyolcvanas években folyó háború, és a jelenlegi harcok tapasztalatait elemezve talán joggal feltételezhető, hogy a közel-keleti harcosok tűrőképessége sem lehet rosszabb, mint a szovjeteké volt. Ezért felső mértéknek – némi rátartással – a közölt energiameennyiséget adtam meg.

Ebből kiindulva, most már a konkrét küllballisztikai adatok tükrében, a Hornady A-MAX® 750 gr, azaz 48,6 g tömegű lövedéke [7] a 250 J becsapódási energiát mintegy 102 m/s becsapódási sebesség mellett szolgáltatja. A pályamenti sebességi adatok szerint a lövedék, a maximális (~7200 m) lőtávolságban ezt a sebességet meghaladja (184 m/s)¹. A lövedék pályamenti kinetikus energiája maximális lőtávolságban is több mint háromszorosa (823 J) a szükséges becsapódási energiának. Ebből következik, hogy a lövedéket nem lehet olyan nagy vízszintes távolságra ellőni, amelyen belül ne őrizné meg ölképességét. A vizsgált céltávolságban a mozgási energia legalább 1388 J, amely elégséges a célszemély harcképtelenné tételéhez.

Összefoglalva kijelenthető, hogy a hivatkozott lövedék 3540 méter lőtávolságban egyértelműen képes halálos sebzés kiváltására.

2. A TALÁLAT VALÓSZÍNŰSÉGE

Milyen pontosságú *fegyver-töltény részrendszer*² szükséges a biztos találat eléréséhez?

A [2] tanulmányomban megkísérletem a mesterlövész *pontosság* képesség követelményeit számszerűsíteni; megfogalmaztam, hogy a *biztos találat* nemzetközileg elfogadott kritériuma, hogy a *pontosság képesség* MOA-ban³ kifejezve megfeleljen az adott lőtávolságon a cél eredményesen támadható felületének. Képletben kifejezve ezt a követelményt⁴:

$$MOA = 2 \cdot 60 \cdot \arctg\left(\frac{500 - d_k}{L \cdot 10^5}\right) = 120 \cdot \arctg\left(\frac{s_{cél}}{35 \cdot 10^5}\right), \quad (1)$$

ahol:

500 az emberi test szélessége mm-ben kifejezve
 d_k a lövedék űrméreti átmérője mm-ben = 12,7 [1; A találatok megítélése szakaszban]

L a céltávolság hektométerben = 35,4

$s_{cél} = \frac{(500 - 12,7)}{2} \sim \frac{488}{2} = 244$ mm (a szóráskép talpkörének a sugara).

Ezekkel az adatokkal:

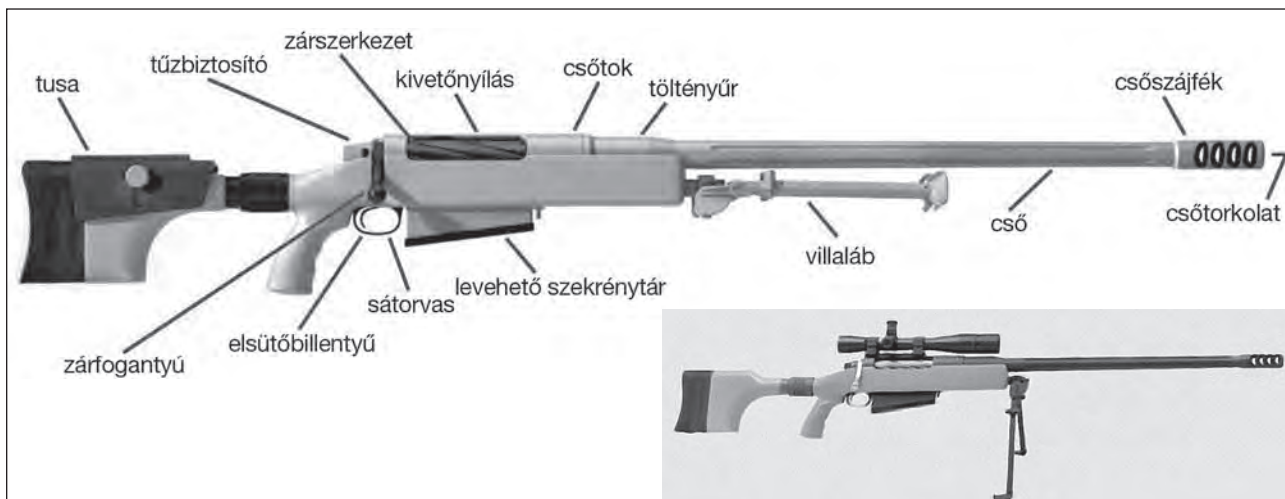
$$MOA = 120 \cdot \arctg\left(\frac{244}{35,4 \cdot 10^5}\right) = 0,474 \quad (2)$$

Ugyanígy, az oldalnézetű emberi test legalább 250 mm méretére vonatkoztatva $s_{cél} = 118$ mm, ebből a MOA nem lehet rosszabb, mint 0,24.

Nem lehet semmiféle műszaki, és/vagy küllballisztikai érveléssel tagadni a találat lehetőségét ilyen lőtávolságon sem, ugyanakkor a céltolt lövés *biztos találat*a (mesterlövészeknél hatásos találat az első lövésre) legalább is kétséges, mert:

- kiemelkedően precíz fegyver szükséges (bár nem kizárt: mert az [1] szerint ez a McMillan TAC-50-es puska volt, amelyik valóban kiemelkedik a mezőnyből);
- kiemelkedően precíz töltény szükséges (ez sem zárható ki, például a McMillan cég is elsősorban a Hornady A-MAX®-ot ajánlja ehhez a puskához);
- a három és fél kilométeres röppályán azonosan homogén légnemű közeg szükséges, hogy a lövedék a célször beállított röppályát járja be a célíg;
- a pontos (*biztos*) találat négy alapfeltétele a fegyver, a lövedék, a lövész megfelelése és a légnemű közeg stabil állapota. Az adott esetben a pontosság azt jelenti, hogy a felsorolt elemekből összeállt rendszereredő pontossága nem lehet rosszabb (0,5 méter átlagos célszélességet alapul véve), mint ~0,48 MOA, a (2) képlet eredménye alapján. Meg kell jegyezni azonban, hogy az összefüggés nem lineáris, a lőtávolság függvényében a röppályák némiképp széttartanak. Ez az elemzés is csak akkor igaz, ha a célszemély éppen merőlegesen a lőirányra áll, de ha a lövőnek oldalt fordulva, akkor a 0,24 MOA alapján, a 100 méteres a szórásképnek már csak 7 mm átmérőjű kört, ami már nem esik messze az egy találat ütötte lyuk 6,35 mm-es féltátmérőjétől;
- az sem elhanyagolható szempont hogy – az [5] forrás alapján –, a lövedék mintegy 10 másodperc alatt járta be a röppályát. Ennyi idő alatt a célszemély biztosan nem marad teljesen mozdulatlan. Kiszámítható, hogy a test szinte természetesnek tekinthető, legalább ±1 fokos kilengése mellmagasságban már 206 mm-rel csökkenti a célfelület $s_{cél}$ méretét a függőleges szimmetriatengelyhez képest, ezzel javított MOA képességet követel meg a humán és műszaki eszközrendszerrel;
- a legfontosabb adat a pontosság képesség megítéléséhez, hogy a MOA értékkel jellemzett szóráskép talpkör középpontja milyen mértékben tér el a célfelület függőleges szimmetria vonalától. Ezeket az eltéréseket is le kell vonni az $s_{cél}$ nagyságából. Nos, ez a tény is csökkenti a biztos találathoz mindenképp szükséges MOA értéket, akár a felére is;
- ezen a távolságon a lövedék oldalgása több méter lehet (az orosz 12,7 B32 lövedéké már 2000 m-en is 1,19 m a lőtábla szerint [9; 6. Táblázat 209. o.]), amit az adott céltávolságra és meteorológiai viszonyokra érvényesen csak lőkísérletek során elvégzett mérésekkel lehet meghatározni;
- mindezek felett a megfelelő szóráskép mellett a biztos találat alapvető követelménye a lőtávolság nagyon pontos ismerete. Ennek a hiányában hiába érkezne oldalban a cél tengelyébe a lövedék, nagyon könnyen előfordulhat, hogy az elrepül a cél felett, vagy előtte csapódik a talajba;
- kiváló látási viszonyok szükségesek végig a lővonalon. Irakban, a *nem helyi lakosoknak* a hőséget csak amiatt lehet elviselni, mert folyamatos a légmozgás (egyszerűbben folyton fúj a szél), emiatt viszont a szálló por és a talajmenti légremegés mindent elfed, homályosan tesz csak láthatóvá – főleg ekkora távolságban. Hazai gyakorlatban a táborfalvai nyári időjárás és talajviszonyok mellett már 1200 méter távolságban is legalább egy célszélességet ugrált a célkép az irányzójel függőleges vonala körül, a meleg levegő feláramlása miatt;
- a fegyver optikai irányzéka külön bekezdést igényel. Az irányzék nagyítása és felbontása extrém kell, hogy legyen. Nem találtam adatot, hogy például egy Leupold VX-6 7-42×56 céltávcső, amelyik talán még valóban használható ezen lőtávolságra, milyen vonalpár/mm





2. ábra. 12,7 x 99 mm-es NATO McMillan TAC50 mesterlövész puska [8]



3. ábra. Hornady 50 BMG Match™ töltény 750 gr A-Max® lövedékkel és metszete [7]

felbontással rendelkeznek, azaz a 3500 méter távolságból mi ismerhető fel, és mi azonosítható a látómezőben. Birtokolok azonban egy Bresser ZOOM 20–60x60 Spektívet. Ezzel a műszerrel és a Google Earth™ programmal végzett 3500 méteres tereptárgy felvételekkel, a csókakői vár mellvédjéről – háromlábos fix állványról – végeztem néhány mérést a felismerhetőség megállapítására. Délelőtt, hátfényben, napsütötte páramentes időben, fehérre meszelt házfal háttérrel. A következőket tapasztaltam:

- o 42-szeres nagyítással egy sötét emberalak felismerhető, de nem azonosítható,
- o 60-szoros nagyítással ugyanezen emberalak felismerhető, de továbbra sem azonosítható,

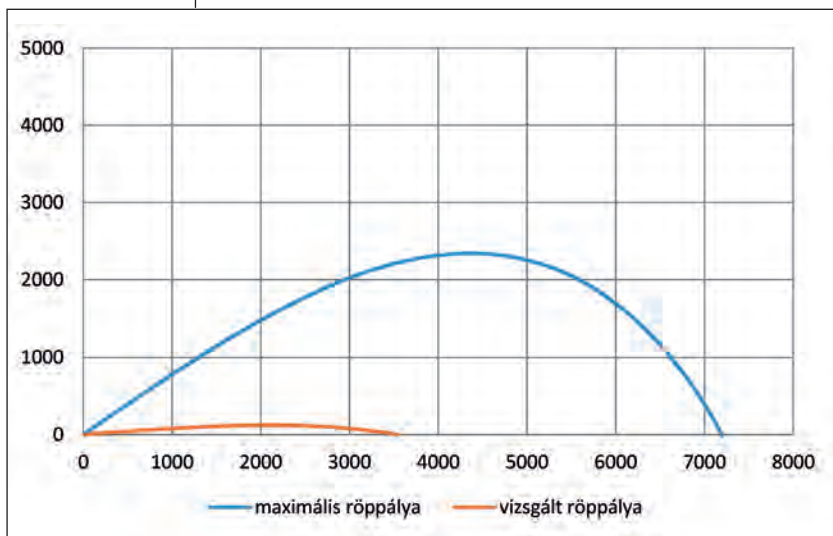
ugyanakkor, a mesterlövész feladatvégzésben a célpont azonosítása elengedhetetlen. Ebben az esetben a lövész honnan tudta ki a célpont, és milyen háttér előtt lőtt? A vázlat alapján a talaj jöhetett szóba, amely nem a legjobb kontrasztot biztosítja. Feltehető, hogy a lövést egy közeli helyzetű kiegészítő ember látta el információkkal;

– az optikai irányzótváncső besabályozásának alapfeltétele, hogy az oldal és a magassági beállító kerék egy kattantásra hány tized vonásra mozdítja el a célkereszt középpontját, azaz milyen finomsággal lehet beállítani a löszöget, amely a lőtávolságot határozza meg. Ezen a lőtávolságon az igen precíznek számító egytized vonás (00-00,1 ~ 0,36 MOA) beállítási határérték már közel 0,35 m eltérést visz a becsapódási pont helyzetébe (lásd: 3.2 pontban).

3. A KÜLLALLISZTIKAI SZAKÉRTŐ ÉSZREVÉTELEI

A megadott és a hozzáférhető adatok birtokában az első lépésként meghatároztam a lövedék röppályájának leglényegesebb numerikus adatait, amelyek alkalmasak voltak a fontosabb következtetések levonására. Ezeket az adatokat egyrészt a röppálya-görbék megrajzolásában, másrészt a jellemző pontok táblázatos közlésével tettem áttekinthetővé.

3.1. AZ A-MAX® LÖVEDÉK RÖPPÁLYÁI



4. ábra. A lövedék röppályáinak képe (a kék a maximális, a barna a 3540 m-es lőtávolság)

1. táblázat. A röppályák főbb jellemző numerikus adatai

Vizsgált röppálya						
x (m)	y (m)	z (m)	v (m/s)	ϕ (fok)	t (s)	Megjegyzés
0,00	0,00	0,00	823	5,10	0,00	Torkolat
2108,00	122,83	0,00	321	0,00	4,22	Tetőpont
3537,02	0,23	0,00	239	-10,80	9,47	Végpont
Maximális röppálya						
0,00	0,00	0,00	823	38,52	0,00	Torkolat
4363,20	2341,32	0,00	158	-0,01	17,76	Tetőpont
5219,84	2181,65	0,00	147	-21,38	23,60	Min. sebesség
7198,26	1,00	0,00	184	-64,83	42,08	Végpont

y (m) Röppálya magassági koordináta; x (m) Röppálya lőirányú koordináta;
z (m) Röppálya oldalgási koordináta; v (m/s) Röppályamenti sebesség;
 ϕ (fok) Röppálya állásszög; t (s) Röpidő

3.2. AZ INDULÓSZÖG VÁLTOZÁSÁNAK HATÁSA A BECSAPÓDÁSI PONT HELYZETÉRE

Adott fegyver – lőszer – lövész rendszer esetén, adott meteorológiai és földrajzi feltételek között a lövedék által befutott röppálya a csőfurat tengelyének a vízszintessel bezárt szögétől, a lőszögtől függ. Ebből következik, hogy a röppálya bármely pontjának x-y koordinátája is a lőszög függvénye. Feltételezve, hogy megfelelően kicsiny δ lőszögváltozás esetén a röppálya alakváltozása elhanyagolható, az a csőtorkolati pont körül $\pm\delta$ értékkel forgatható. A 3500 méteres röppályát 00-00,1 (egytized vonással) elforgatva, a becsapódási pont helyzetében közel 0,35 méter magassági változást eredményez.

A fenti feltételek mellett megvizsgálva, hogy a pontlövés mellett milyen pásztázás adódik, azt kapjuk, hogy a közel 3500 méteres céltávolság térségében, 1,7 méter magas cél esetén a pásztázási távolságtartomány mindössze 9 méter, azaz legfeljebb ekkora távolságmérési hibát lehetne megengedni.

A fegyver műszaki megvalósításából adódik, hogy ha a villaállvány talppontjához képest a váltámasz magassági helyzete 0,1 mm-rel megváltozik, akkor ez önmagában 00-00,13 lőszögváltozást, azaz a közel 3500 méteres távolságban 0,45 méter becsapódási pont magasságváltozást eredményez.

3.3. A METEOROLÓGIAI FELTÉTELEK VÁLTOZÁSÁNAK HATÁSA A BECSAPÓDÁSI PONT HELYZETÉRE

A meteorológiai hatások közül a lőirányú, és az oldalszélnek, a légköri hőmérsékletnek valamint a légnyomásnak van jelentős hatása a röppályára.

Ha például 0,5 m/s-os, a lőiránnyal 45°-os szöget bezáró, az egész röppályán állandó nagyságú szellőt feltételezünk, akkor a becsapódási pont magassága közel 0,3 méterrel az oldalgás 1,8 méterrel változik meg a közel 3500 méteres lőtávolságon.

3.4. A LŐELEMSZÁMÍTÁS PONTOSSÁGI KORLÁTAI

A közel 3500 méteres lőtávolság esetén a cél eltalálása vagy szerencse dolga, vagy a sikeres lövés megkísérlése elképzelhetetlen ballisztikai számítógép igénybevétele nél-

kül. A lőelemek kiszámításához viszont igen pontosan kell megadni:

- a fegyver-lőszer rendszer műszaki adatait, elsősorban az induló szöghibát, a lövedék kezdősebességét, tömegét, átmérőjét, alak tényezőjét (a használt légellenállás függvényre vonatkozóan), esetleg hosszát, és a fegyvercső huzagemelkedését;
- a tüzelőállás és a célpont egymáshoz viszonyított elhelyezkedését, tengerszint feletti magasságát, esetleg földrajzi szélességét;
- a légkör pillanatnyi állapotára vonatkozó adatokat, úgymint szélessebesség, lőirányra vonatkoztatott szélirány, légnyomás, léghőmérséklet.

Ebből az adathalmazból határozza meg a ballisztikai számítógép a lőszöveget és az oldalszöveget, amelyet vagy a lövészt manuálisan állít be a céltáv-

csövön, vagy az automatikusan állítódik be az irányzó eszközön.

A bemenő adatok közül a fegyver-lőszer jellemzők kielégítő pontossággal megadhatók. A geodéziai adatok már nehezebben, mivel – álló alak méretű célt feltételezve – az egymáshoz viszonyított helyzetet mind távolság, mind magasság (vagy célhelyszög) tekintetében legalább $\pm 0,5$ m pontossággal kellene megadni, ami napjaink lézer távmérőivel és GPS vevőivel is kérdéses. Legnagyobb probléma a meteorológiai adatokkal van, hiszen a pillanatnyi adatokat a várható röppálya mentén végig kellene ismerni, ami gyakorlatilag nem biztosítható, legfeljebb feltételezhető. A közepes, esetleg becsült adatokkal a számítás eredménye mindenképpen csak közelítő érték lesz.

3.5. ÖSSZEZŐ ÉSZREVÉTEL

A TAC-50-es fegyverből .50 BMG Match™ töltény A-MAX® lövedékével leadott sikeres lövés minden elismerést megérdemel, de az eredmény inkább a szerencsének köszönhető, mint a fegyver-lőszer-lövész rendszer és az azt támogató felderítő-lőelemszámító segédrendszer sikeres működésének.

ÖSSZEZÉS

Az a megalapozott véleményünk, hogy bár műszaki tudományok eszközkészletével nem lehet az esemény bekövetkeztét kizárni, de elfogadható valószínűség melletti reprodukálhatósága bizonyosan kizárható.

Nem tartjuk reálisnak azt a lehetőséget sem, hogy a fegyvert egy olyan kívülről vezérelt, merev állványba fogták fel, amely:

- fokozatmentesen lett volna képes állítani a csőfurat tengelyének magassági és oldalszögeit;
- lehetővé tette volna, hogy a fegyvercső legalább 4 ms ideig kizárólag a csőfurat tengelyében tudjon csak hátrasiklani (a csőtengely térbeli kimozdulás megakadályozása miatt);
- kellően merev kialakítása nem engedte volna meg a fegyverre ható káros rezgések kialakulását a lövésfolyamat alatt;
- tökéletesen össze lett volna hangolva az optikai irányzó-műszerrel és egyéb célzást segítő műszerekkel;



A történet nem kétségbe vonható, azonban egy ilyen lövés reprodukálásának matematikailag igen csekély a valószínűsége.

A hír megjelenése óta sorra jelennek meg a világhálón hírek az ezt a lőtávolságot is meghaladó pontlövésekről [10], amint az amúgy várható is volt.

FORRÁSOK

[1] Canadian elite special forces sniper makes record-breaking kill shot in Iraq <https://www.theglobeandmail.com/news/politics/canadian-elite-special-forces-sniper-sets-record-breaking-kill-shot-in-iraq/article35415651/> [2018.02.12.];

[2] Földi Ferenc: Gondolatok a pontosságról. Hadmérnök, 2006. 1. évf., 1. szám http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/1/2006_1_foldi2.html;

[3] Földi Ferenc: Gondolatok a hatásosságról. Hadmérnök, 2006. 1. évf., 3. szám http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi2.html;

[4] Földi Ferenc: Gondolatok a használhatóságról. Hadmérnök, 2006. 1. évf., 3. szám http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/3/2006_3_foldi1.html;

[5] Földi Ferenc: Gondolatok a fegyverek szerepéről a harcban. Hadmérnök, 2006. 1. évf., 1. szám. http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/1/2006_1_foldi1.html;

[6] Karl G. Seiller–Beat P Kneubuehl: Wound Ballistics. Elsevier Science B.V., Asterdam, 1994.

[7] 50 BMG 750 gr A-max® MatchTM; <https://www.hornady.com/ammunition/rifle/50-bmg-750-gr-a-max-match#!/> [2018.06.20.];

[8] McMillan Owners Manual Final; http://www.mcmillanfirearms.com/wp-content/uploads/pssc-pdf-manager/36_MAC-1307-TAC-50-OWNERS-MANUAL-FINAL.PDF [2018.06.20.];

[9] Руководство по 12,7-мм пулемету „Утес” (НСВ – 12.7). Органа Трудового Знамени Военное Издательство Министерства Обороны СССР; Москва – 1978; „Секретно” mi-nősítéssel.;

[10] New long range shooting record - 3720 yards. YouTube. Közzététel: 2015. máj. 8. https://www.youtube.com/watch?v=t5m_vBSAFoA 2018.06.20].

(A diagramot és a táblázatot dr. Piroška György készítette, eredeti ábrák magyar feliratozása, fotók dr. Földi Ferenc gyűjteményéből.)

JEGYZETEK

- 1 A McMillan TAC-50-es puska veszélyzónája 5,5 mérföldes, (~8,8 km), de ez – a lövedék felpattanás miatt – mindig nagyobb a maximális lőtávolságnál [8; Part 2 10. 7 p.].
- 2 A fogalom magyarázatát lásd: [2]-ben részletesen kifejtve.
- 3 MOA, Minute of Angle, a.m. szögperc, annak az egyenes kúpnak a nyílásszöge, amely talpkörének sugara nem nagyobb, mint a célfelület legkisebb méretének a fele, ha a talpkör és a célfelület geometriai középpontja egybeesik. Nem azonos jellemző a magassági és oldalirányzasi szög szögpercben kifejezett értékével.
- 4 [2]: a [3] jelű képlet.

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.terkepzeset@topomap.hu



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

- **PrePress – Nyomdai előkészítés**
 - szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
 - ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítása
 - bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
 - hagyományos és elektronikus montírozás, színrebotás
 - nyomóformák előállítása nyomdai filmről, illetve CTP-technológiával
- **Gyorsokszorosítás**
 - színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 350 x 487 mm méretig
- **Press – Nyomtatás**
 - ofsetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 x 126 cm méretig
- **PostPress – Kötészeti feldolgozás**
 - felületmeseítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
 - hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
 - összehordás, irkakészítés, ragasztókötés
 - kasírozás, táblakészítés, aranyozás
 - szortiment könyvkötészet
- **Vákuumformázás**
 - vákuumformázó szerszámok, terepszaltek előállítása CNC-technológiával
 - vákuumformázás

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:

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

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

Ocskay Zoltán*

Katonai motorkerékpározás Magyarországon IV. rész

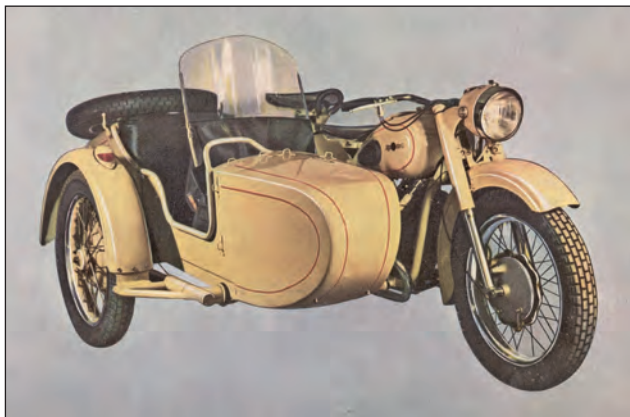
MAGYAR ÉS SZOVJET TÍPUSOK

A második világháború után újjászerveződő magyar hadsereg számára az egykori honvédségi motorkerékpár-állományból csekély hányadot sikerült visszaszerezni, és a Gépkocsi Szertár 1945. április 21-ig mindössze 12 motorkerékpárt hozhatott rendbe az 1945 februárjában felállított 6. hadosztály számára. A helyzet csak lassan javult, egy jelentés 1947-ben arról számol be, hogy „sok volt honvédségi jármű fut a polgári életben és fordítva is”.

Mivel a Mátra és a csepeli motorkerékpárgyár csupán 100 és 125 cm³-es motorú típusokat készített, import után kellett nézni. Az átalakuló politikai–gazdasági orientációnak megfelelően, a fő motorkerékpár–szállító hamarosan a Szovjetunió lett. 1949-ben Izs 49-esek érkeztek, viszonylag nagy mennyiségben, s az április 4-i díszszemlén már az „új” típusokat láthatta a nagyközönség. Ezek az egyhengeres, kétütemű motoros modellek a háborús jóvátétel részeként leszerelt, és az Izszevszk városában működő motorkerékpárgyárba telepített DKW-gépsoron készülő motorkerékpárok a DKW 350/1-esnek feleltek meg. Az Izs 350-es motorjának legnagyobb teljesítménye 11,5 LE, háromfokozatú, kézi- és lábkapcsolású váltóval szerelt típus, 175 kg a saját tömege, 90 km/h a végsebessége. Az 1949-től gyártott Izs 49-es az Izs 350-es korszerűsített változata. A motorikus részeket érintetlenül hagyták, a vázat azonban módosították, elől 140 mm-es rugóúttal rendelkező teleszkópvilla, hátul rövid teleszkópos, lengővillás futómű javította az úttartást. Az Izs 49-est 1957 végéig gyártották, akkor vette át a helyét az Izs 56-os.

1949-ben összesen 130 motorkerékpárt tartottak nyilván a magyar katonai alakulatoknál, a legtöbb helyen csak egy-

38. ábra. Az Ural M62-es oldalkocsis motorkerékpár a Magyar Néphadseregénél is rendszeresített eszköz volt



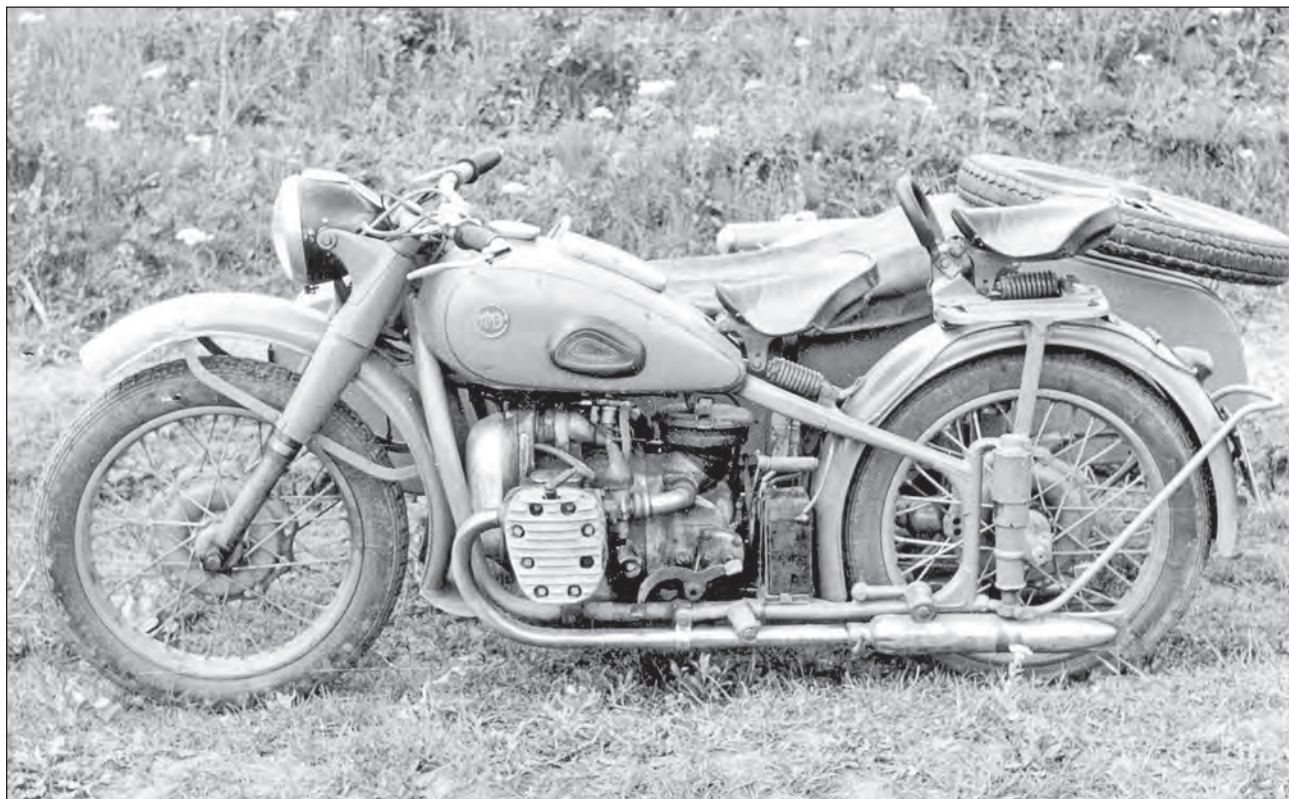
39. ábra. Ez a kép jól illusztrálja, milyen vegyes volt a motorkerékpár-anyag a háború utáni években. Az 1948-as budapesti díszszemlén oldalkocsis Zündapp KS 750, DKW NZ 350 a BMW R 71-esek társaságában (Fotó: Farnadi-gyűjtemény)

két darab akadt, igaz, egyéb járművekből is gyenge volt a készlet. A szállításoknak köszönhetően egy 1950. augusztus 21-i jelentés 900 db Izs motorkerékpárról ad számot. A Csepel 250-esek gyártása 1950-ben kezdődött, és ebből a nem túl jó konstrukciójú ikerdugattyús gépből is vásárolt a honvédség. Az 1951-es díszszemlén már szerepelt. A katonai Csepelek nem különböztek a szériagyártmányoktól, fekete fényezéssel, fehér csíkozással adták át őket. Egy 1951 augusztusi levél szerint a Mezőgépjáró- és Varrógépjáró-értékesítő Vállalat a HM rendelkezésére bocsátott 386 motorkerékpárt és a Magyar Szabadságharcos Szövetségnek (MSZHSZ) átadott 281 motorkerékpárt. Ez a mennyiség a forgalomban lévő 848 darabból értendő, tehát nyilvánvaló, hogy a katonai érdekek milyen súllyal estek latba. A 250-es Csepelek egészen a hatvanas évek közepéig szolgálatban voltak, a selejtezési iratokból kiderült, hogy akadt köztük, amelyet 85 ezer kilométer lefutása után, 1966-ban adtak át a Bizományi Áruház Vállalatnak.

Az 1953-as honvédségi statisztikában 866 db Csepel található a 876 db Izs mellett, és a kimutatás 119 BMW motorkerékpárt is említ. Ezek egy része R 51/2-es, talán néhány R 51/3-as, illetve a régi honvédség készletéből megmentett, Nyugatról visszaszállított, illetve polgári tulajdonból lefoglalt R 51-es, R 71-es és R 75-ös. Utóbbiak cseréjéhez jól jött a hasonló paraméterekkel rendelkező, szovjet gyártmányú M72-es oldalkocsis modellek importja. Lehet, hogy korábban is, de 1952-től bizonyosan érkeztek M72-esek, s ilyen oldalkocsis motorkerékpárokkal találkozhatott a nagyközönség az 1953. április 4-ei díszszem-

* Veterán Autó és Motor Szerkesztőség, ORCID: 0000-0003-3566-2904





40. ábra. A szibériai Irbitben működő motorkerékpárgyár által készített, BMW R 71-es alapokról fejlesztett, M72 M 1956 utáni változata

lén. Ebből a típusból a szállítás valószínűleg folyamatos volt, a hatvanas években mindenképpen, mert az átadási nyilvántartás szerint 1960-ban 29 db, 1961-ben 114 db M61-es, 1962-ben 38 db M61-es, 1963-ban 20 db M61-

es, 1964-ben 50 db M61-es, 1965-ben 24 db M61-es és 26 db M62-es érkezett a honvédség mátyásfüldei objektumába, ahol általában egy évre M-készletbe kerültek, majd kiadták őket csapatokhoz. Visszaemlékezők arról számol-

41. ábra. Április 4-i díszelgésre készülő motorosok orosz M 62-esekkel, 1961-ben a csepeli gyorsforgalmi úton
(Fotó Jávor László gyűjteménye)





42. ábra. A Magyar Szabadságharcos Szövetségnél alapvetően kiképzési célra használt Csepel 100/48-asok
(Fotó: Rózsa György – Collection Burányi)

tak be, hogy ezek a gépek szinte zsírba mártva voltak a ládákban, s amikor beindították a motort, a felmelegedő fémről vékony sugárban folyt a földre a megolvadó konzerváló anyag.

Az M72-esek gyártásának előtörténetét illetően több verzió ismert. Az egyik szerint a harmincas évek második felében kialakult német–szovjet gazdasági és kereskedelmi együttműködés során vásárolt BMW R71-est másolták le, a másik variáció szerint egy 1940-ben, Svédországon keresztül vásárolt példányt. Tény, hogy az Iszakra nevű moszkvai gyárban létrehoztak egy fejlesztő részleget N. P. Szerdjukov vezetésével. (Szerdjukov 1935-ben a Légügyi Akadémia végzős hallgatójaként a BMW repülőgépmotorgyárában gyakornokoskodott, elég jól ismerte az ottani technológiát és a gyártástervezést.) Nem volt technikai dokumentáció, így a német mintapéldányt szét kellett sze-

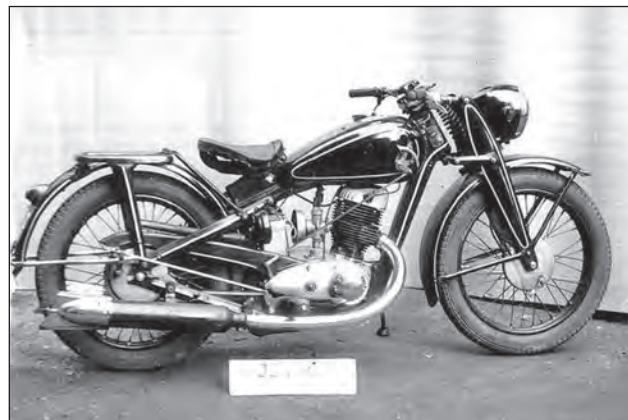
relni, lemérni, megállapítani a méreteket és a tűréseket, kideríteni az anyagminőséget és a hőkezelést. Az volt a parancs, hogy a technikai színvonalból semmit nem engedhetnek, ami alaposan feladta a leckét a műszakiaknak. Csak egy a sok nehézség közül: a BMW váza kónikus, tehát változó keresztmetszetű (ellipszis megy át kör alakba), húzott acélcsövekből volt összehegesztve. Ilyen terméket a szovjet csőgyárak akkoriban nem tudtak készíteni, ezért az M72-es vázának gyártásához új csőmegmunkáló gépek tervezésére és gyártására volt szükség. Jelentős technológiai kihívás volt az alumíniumötvözetből készült váltóház és a forgattyúház öntése is.

Az M72-esek összeszerelését a moszkvai kerékpárgyártó üzemben kezdték meg. A motorokat a ZISZ (később ZIL), a váltóházat a KIM (utóbb AZLK, a Moszkvics autótól előállító üzem), az oldalkocsikat a GAZ gyártotta. Készültek M72-

43. ábra. Csepel 250/U modellek a Magyar Szabadságharcos Szövetség (MSZHSZ) használatában
(Fotó: Hadtörténeti Múzeum, Fotóarchívum)



44. ábra. Izs 350-es – a típusból közel ezer került a magyar haderő tulajdonába
(Fotó: Hadtörténeti Múzeum, Fotóarchívum)





45. ábra. Szovjet M72-esek 1954-ben, a budapesti Felvonulási téren. A látványhatás kedvéért fehérre festett gumik harcszerű körülmények között nem lettek volna előnyösek (Fotó: Hadtörténeti Múzeum, Fotóarchívum)

ések Harkovban, sőt az egykori leningrádi Vörös Október üzem szintén gyártotta a BMW R71-es orosz változatát.

Amikor 1941-ben a német csapatok benyomultak a Szovjetunió területére, a moszkvai kerékpárgyárt, amelyet időközben motorgyártó üzemnek (MMZ) neveztek át, evakuálni kellett a Szibériában lévő Irbitbe, s az IMZ nevet kapta (Irbiti Motorkerékpárgyár). 1951-től a kijevi (KMZ) motorkerékpár-üzem is elkezdte az M72-es típus gyártását. Később ők a fejlesztés terén önálló utat kezdtek járni. 1956-tól az IMZ a modernizált modellt, az M72M-es típust gyártotta. Megerősítették a vázat és a kereket, a fékdobon megjelent egy, a küllők biztonságosabb rögzítésére szolgáló sajtolt, „csipkés” koszorú. Az első sárvédőt megemelték, és az első villa rugózó részéhez erősítették, elkerülendő a kerekek ragadós sárban való blokkolását. 1956-ban, az M72M-es bevezetésével egy időben, Kijevben áttértek az új, saját konstrukcióra, és a torziós rugózás alkalmazá-

46. ábra. Forgalmirányítók Pannónia T5-ösökkel és Ural M 63-assal 1968. július 3-án, Győrben (Fotó: Hadtörténeti Múzeum, Fotóarchívum)



sára. Az M72M-es korszerűsítésére már nem került sor, mert az IMZ áttért a felülselepel motorral ellátott M61-es modellek gyártására.

Az M72-eseket, illetve utódmodelljeit, az M72M-et, az M61-est, az M62-est, az M63-ast és a többi típust a Magyar Néphadseregben elsősorban a felderítők használták. Ha megnézzük az 1953-as állománytáblát, kiderül, hogy egy lövészadosztály felderítő századában 2 db tehergépkocsi és 32 db motorkerékpár volt rendszeresítve, utóbbiak 22 db szóló és 10 db oldalkocsis megoszlásban. Egy felderítőszakaszba, amely 23 fős, 7 szóló és 3 oldalkocsis motorkerékpár tartozott, egy gépkocsizó-lövészezredben pedig 15 db motorkerékpár volt rendszeresítve – 13 db az ezred szállítószakaszában, 1 db a felderítőszakaszban, 2 db a hírvívó rajban –, más kérdés, hogy esetleg nem volt feltöltve a készlet, tehát nem állt rendelkezésre ennyi motorkerékpár.

A hatvanas években folytatódott a magyar motorkerékpárok felhasználása. A 125 cm³-es motorú Danuviából 1959-ben 112 darabot vett át a HM, s lehet, hogy korábban, majd később szintén vásároltak, de arról eddig még nem került elő adat. Még több Pannónia állt szolgálatba, szinte minden típus, TLF-ek, T1-esek és T5-ösök. Évente átlagosan 100 darab magyar 250-est vásárolt a HM. Egy közlés ugyan arról tanúskodik, hogy 1958-ban készült speciális Pannónia 250-es a hadseregnek, növelt szabad magassággal, sötétzöld színű fényezéssel, Bosch lendkerék-mágnissal, import karburátorral, de a legtöbb, a Honvédelmi Minisztériumnak átadott Pannónia teljesen azonos volt a szériamodellekkel, beleértve a festést is.

1967-ben 16 darab P10-est vásároltak katonai célokra, 1971-ben pedig már P20-asokat is, 72 darabot, májusi és júniusi gyártásút. 1973-ban újabb 36 db P20-as érkezett, 1974-ben 71 db P10-es (decemberi gyártású), 1975-ben pedig P12-essel (1975 májusi gyártású) búcsúzott a Pannónia-gyár a HM-szállításoktól. 1975-ben megszűnt a hazai motorkerékpár-gyártás, s egy évnyi szünet kellett a



47. ábra. Forgalmirányítók M 62-esekkel, 1962-ben. Az évszám és a típuszám között nem volt összefüggés (Fotó: Néphadsereg)

HM-nek az átálláshoz. Legközelebb 1977-ben vásároltak újra motorkerékpárt, 59 darab MZ 250-est. Ez a típus aztán el is kísérte a honvédséget, évente vásároltak 50–100 db gépet. 1983-tól tértek át a modernebb ETZ típusra.

FÓKUSZBAN A FORGALOMSZABÁLYOZÁS

A motorkerékpárok felderítő és futárszolgálati célokra történő használata a hatvanas évektől háttérbe szorult, a legtöbbet a kommandáns alakulatok, illetve az oda beosztott forgalomszabályozók használták. A vezérkar közvetlen alárendeltségébe, majd a Háterszágvédelem Országos Parancsnoksága alá tartozó Budapesti Kommandáns Ezred motorkerékpáros katonái olyan speciális feladatokat is elláttak, mint a Varsói Szerződés Egyesített Fegyveres Erői gyakorlatának biztosítása, illetve a néphadsereg hazai gyakorlatainak biztosítása, illetve a forgalomszabályozási-rendészeti biztosítása. A forgalomszabályozók tevékenysége két részből állt. Egyfelől a saját menet forgalomszabályozási biztosítása, másfelől a delegációk rendészeti felvezetése autókkal, illetve a rendőrség kirendelt egységeivel együttműködésben. Ebben az esetben oszlopzárás, álló, mozgó, illetve kombinált forgalomszabályozás és menetbiztosítás tartozott a teendőik közé. A menetvonalon megfelelő távközönként álltak a forgalomszabályozók, mutatták a honvédségi járműveknek az irányt, ez volt az álló forgalomszabályozás. A mozgó forgalomszabályozás során – ami motorkerékpárokkal történt – vezették az oszlopot, a kereszteződésekben gondoskodtak a biztonságos és szabad áthaladásról. A mozgó forgalomszabályozás eleinte motorkerékpárokkal történt, majd GAZ, illetve UAZ gépkocsikat használtak. A hatvanas-hetvenes években a Budapesti Kommandáns Ezrednél 5 forgalomszabályozó szakasz volt. M63-as, T5-ös és P10-es típusú Pannóniák, később MZ-k álltak rendelkezésre. A Pannóniák nem voltak katonai színre festve, a fekete festékre három fehér csík és egy fehér F betűből álló jel került az első sárvédő elején és a hátsó sárvédőn, a rendszám fölé. A Pannóniákra két oldaltáskát raktak, a táskában törülköző, egy napi hideg étel, kulacs és világító bot fért el. Az M 63-asokon az oldalkocsi oldalára festették a jelet. A tartalékos vagy gyakorlatra vezényelt forgalmirányítók fehér karszalagot viseltek, egy másik változat a piros karszalag és sárga F betű volt.

A többi katonai egységnél lévő kommandáns alakulatok ugyancsak rendelkeztek motorkerékpárokkal, s a motorker-



48. ábra. Felderítők M 72 M típusal. A golyószóróállvány az oldalkocsi felszerelése volt, itt hiányzik, tehát a kép kedvéért tették fel (Fotó: Néphadsereg, Bleich Rudolf)

rékpárosok a forgalomszabályozás mellett rendészeti szolgálatot is adtak.

A Magyar Néphadsereg számára az NDK-ból 1976 és 1981 között MZ TS 250-esek érkeztek, majd ezek átadták a helyüket az elől dob- vagy tárcsafékes ETZ 250 típusoknak. Zschopauban korábban is gyártottak motorokat katonai célokra, ilyen volt az MZ ES 250/2 A, amelyből 1964 és 1973 között húszezres szériát raktak össze. Az utódnak tekinthető TS 250/1 modelleken megtartották a különálló nyergeket, amelyeket a polgári változatoknál akkor már

49. ábra. Pannónia TLT-vel az ügyeletes tiszt és helyettese (Fotó: Muray, Motor-Aero Archiv)





50. ábra. Az 1979-ben készült képen forgalomirányítók MZ ETZ 250-esekkel. Noha a gyár kínált speciálisan katonai kiviteleket – és vásároltunk is belőlük – ezek nem azok, feltehetően hazai átalakítások. Különösen alkalmatlan a súlyos sziréna felszerelése az első kerék fölé

nem alkalmaztak, magasan vezették a kipufogódobot, volt tartója egy tartalék benzineskannának. Ezeket a gépeket 16 colos kerekekkel szerelték.

Az MZ TS 250/A korai szériáján alkalmazott fehér üléseket, a későbbi szériákon sötétebb kárpitozás váltotta fel. A vázon csupán az ülések felfogatása eltérő a polgári változattól, a blokk is ötfokozatú váltóval szerelt. A 16 colos felnik acélból készültek, nem alumíniumból, mint a polgári változaté. Emelt a kormány, összekötő csővel, amelyre a forgalomirányító bot számára rögzítő bilincs került. A festés matt, nem raktak fel krómozott alkatrészt, ami megvilághatott volna. Festett a lámpakeret, a kormány, a teleszkópok, a légszűrő kerek fedele, a hátsó lámpa tartója, a tanksapka. (Ez utóbbi belül is, hogy meg ne villanjon tankoláskor.) A kipufogó eloxált, miként a gyújtáskapcsoló címkéje is. A hangtompító dobót erősen felhúzták, hogy terepen ne akadjon fel, a villaszárat szemes csavarok rögzítik, ezekbe húzták be a bovdeneket, hogy ne csapkodjanak. A kapcsolók feketék, s eggyel több van belőlük. A plusz kapcsoló azt a célt szolgálja, hogy az irányjelzőket ki lehessen kapcsolni a véletlen használatot megelőzendő. A hátsó ülés alatt van a zárható szerszámtartó. Mindkét oldalra került egy-egy konzol, jobb oldalt ötliteres marmonkanna, bal oldalt műbőr-vászon kombinációjú táská való a tartóra. Egyébként ezek a kiegészítők, a merevítés kormány, az acélfelnik és a többi, összesen tizenöt kilogrammal növelték a jármű tömegét a polgári változathoz képest. Az első és hátsó lámpákhoz fénycsökkentő tartozott, egyes hazai alakulatoknál a forgalomszabályozói feladatokra tekintettel elrendelték kék lámpa és sziréna felszerelését, ami nem felelt meg az általános jogszabályoknak, mivel belügyminisztériumi engedély helyett csak egységparancsnoki utasítás adta a hátteret.

Napjainkra is maradt számos olyan katonai feladat, amelynek teljesítéséhez a motorkerékpár előnyei jól kihasználha-

tók. A rendszerváltozás környékén a gazdasági és politikai átalakulás, majd a szervezet leépítése miatt csak elvétve történt motorkerékpár-beszerzés a honvédség számára. A kivételek közé tartozik a légierő harminc Yamaha Aerox vásárlása 1998-ban. A robogókat a repülőtereken való közlekedés megkönnyítésére szánták.

FORRÁSOK

- Hadtörténelmi Levéltár, 3/b általános iratok, 3/b elnöki iratok, a Hadianyag Hadbiztossága iratai, Tanulmánygyűjtemény, Haditechnikai Gyűjtemény, a Honvéd Gépkocsi Szertár iratgyűjtője;
Hadtörténelmi Múzeum Fotóarchívuma;
Ansell, David: Military Motorcycles. B T Batsford Ltd, 1986;
Endert, Tom van: Mit Hammer und Schüssel: Der Ratgeber rund um Ural-, Dnepr- und M72-Motorräder aus Russland Münster: Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat, 2003.;
Györkei Jenő: A Magyar Néphadsereg Gépkocsiszín története: 1945–1981. Bp.: Zrínyi Kiadó, 1981;
A motorkerékpár-vezető téli kézikönyve, 1944;
Magyar Katonai Szemle, 1944. 14. évf.;
Hadtörténelmi Közlemények, 1958. 5. évf., 3-4. sz.;
Czernotta, Igor, Nagy Antal, Hidegh Gábor, Czömpöl Tibor, Kalmár Tamás, Muray Péter Pál, Soós Árpád, Szabó Andor, Tóth László közlése;
Varga Imre kimutatása a magyar katonai motorkerékpárok rendszámairól és beosztásáról;
Az Autó-Motor, az Autó-Motor Sport, a Kerék, az Automobil-Motorsport és az Automobilizmus, a Néphadsereg és a Veterán Autó és Motor folyóiratok számai.



1. ábra. A Magyar Királyi Honvéd Légierő Fiat Cr.42 típusú vadászrepülőgépei 1941-ben (Fortepan 52943)

Ozsváth Sándor*

FIAT CR.42-es vadászrepülőgép a Royal Air Force Múzeumban

A Magyar Királyi Honvéd Légierő eszközbeszerzése a két háború között sajátos kényszerpályán mozgott. A rejtett légierő struktúrája és a külpolitikai elszigeteltség miatt nem volt lehetséges az élvonalbeli repülőgépek beszerzése. Különösen érzékenyen érintette a fegyvernemet, hogy a '30-as évek második felében egyre gyorsult a technológia fejlődése, így az élvonalbeli eszközök terén a minőségi hátrány is egyre fokozódott. Ebben az időszakban jelentek meg az üzembiztosan használható fedélzeti rádióberendezések, a nagy teljesítményű vízhűtéses repülőgépmotorok, a harci repülőgépek között pedig egyeduralkodó lett a nagy felületi terheléssel járó monoplán elrendezés, az állítható légszavár és a behúzható futómű.

Az egyre nehezebbé váló nemzetközi helyzet ellenére, mégis sikerült olyan repülőgépek beszerzése, amelyek bár nem tartoztak az élvonalhoz, jó szolgálatot tettek a szárnyait bontogató Magyar Királyi Honvéd Légierőnek. Ezek közül a vadászrepülőgépeket tekintve a két legmeghatározóbb a FIAT CR.32-es és a FIAT CR.42-es, amelyek közül az utóbbi méltatlanul elfelejtett típus a magyar repüléstörténetben. Sajnos, szokásos módon – pár megsárgult fényképen és iraton kívül – semmilyen jelentősebb tárgyi emlék sem maradt fenn a Magyar Királyi Légierőben rendszerbe állított 68 darab repülőgépből.

2. ábra. CR.42 típusú gép magyarországi repülőtéren, 1943-ban (Fortepan 52968)



ÖSSZEFOGLALÁS: A Magyar Királyi Honvéd Légierő 68 darab rendszerbe állított FIAT Cr.42-es típusú vadászrepülőgépe jelentős szerepet játszott a Magyar Királyi Honvédség 1941-es Barbarossa hadműveletben résztvevő elemeinek légi oltalmazásában. A kétfedelű FIAT CR.42-es vadászrepülőgépek nem egy alkalommal bocsátkoztak légi harcba a szovjet I-16-os Ratakkal, az összecsapások során öt igazolt légi győzelmet arattak. A FIAT CR.42-est az olasz légierőn kívül rendszeresítette a belga légierő, a Luftwaffe, a Magyar Királyi Légierő, a Svéd Királyi Légierő, az iraki légierő és a dél-afrikai légierő is. A cikk bemutatja a világ négy megmaradt FIAT CR.42-esének egyikét, amely Londonban, a Royal Air Force (RAF) gyűjteményében található.

KULCSSZAVAK: FIAT CR.42 vadászrepülőgép, Magyar Királyi Honvéd Légierő, múzeum, London

ABSTRACT: The Royal Hungarian Air Force's 68 fighter aircraft FIAT Cr.42 that were in service played a significant role in air protection of the Royal Hungarian Army's elements participated in the Barbarossa operation in 1941. The biplane fighter aircraft FIAT Cr.42 engaged in combat several times, and they gained 5 credited aerial victories during clashes. In addition to the Italian Air Force, the FIAT Cr.42 was also entered into service in the Belgian Air Force, the Luftwaffe, the Royal Hungarian Air Force, the Royal Swedish Air Force, the Iraqi Air Force and the South African Air Force. The article deals with one of the remained four FIAT Cr.42 that can be found in the collection of the Royal Air Force (RAF) in London.

KEY WORDS: fighter aircraft FIAT Cr.42, Royal Hungarian Air Force, museum, London

* ORCID: 0000-0002-1043-7076



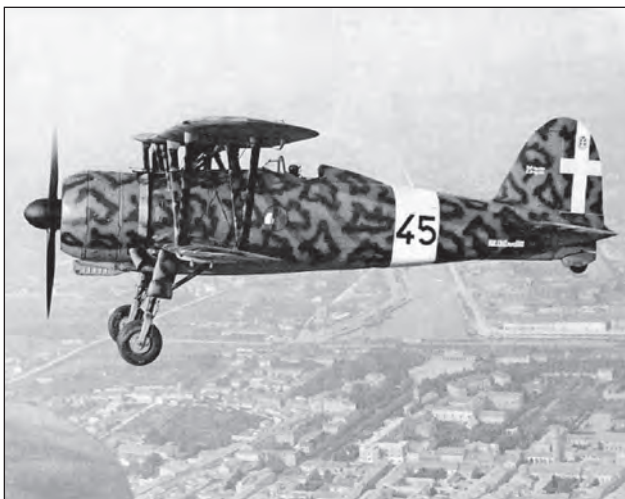


3. ábra. A CR.42 típusú repülőgép a tengelyhatalmak sárga azonosító jelzésével ellátva (Múzeumi példány)

Az alábbiakban bemutatjuk a típus rendszerbe állításának történeti háttérét, kifejlesztésének körülményeit, valamint főbb technikai jellemzőit. Rendhagyó módon nemcsak műszaki rajzokra és a repüléstörténeti forrásokra kívánok támaszkodni, hanem személyesen is tanulmányozom a világ négy megmaradt FIAT CR.42-esének egyikét, amely Londonban, a Royal Air Force (RAF) gyűjteményében található.

Olaszország, az „elégedetlen győztes” számára a háború lezárása számos bel- és külpolitikai válságot, feszültséget eredményezett. A belpolitikai problémák a gazdaságban is kifejtették hatásukat, amelynek nyomán az olasz gazdaság résztvevői nem tudtak olyan mértékben bekapcsolódni a kereskedelmi repülőgépek gyártásba, mint az Egyesült Királyság, Németország vagy Hollandia repülőgépgyártói.

4. ábra. CR.42-es vadászipülőgép az 1940 körüli évekből, fehér színű azonosítóval ellátva



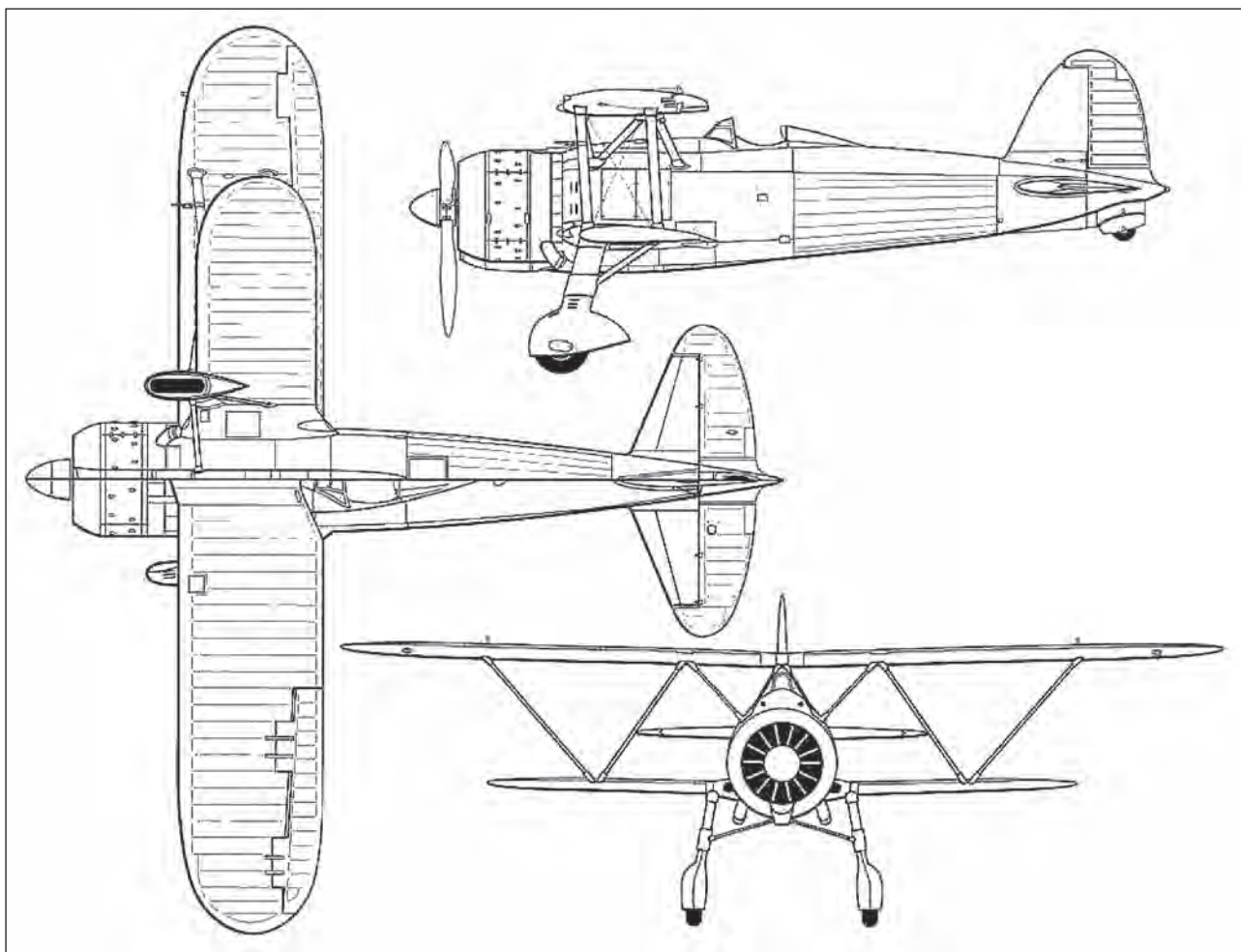
A hazai katonai megrendelések erősen lecsökkentek, az olasz repülőgépgyártók így nem voltak képesek átfogó fejlesztések végrehajtására, ami különösen a repülőgépmotorok terén volt igaz. Mégis akadt néhány mérnök, aki olyan repülőgépeket alkotott, amelyek a '20-as, '30-as évek nemzetközi sportrepülésében meghatározóvá váltak.

Olaszországban nagy népszerűségnek örvendett az egyéni és kötelék műrepülés. A máig számon tartott „olasz iskola” végtelenül finom, lágy, vezetett stílusa érdekes módon a repülőgépek tervezésére is hatással volt, hiszen a kor minden műrepülésre alkalmas olasz repülőgépe súlypontilag jól eltalált, harmonikusan vezethető repülőgép volt. A FIAT CR. 42-est repülőkhöz visszaemlékezései közül szinte mindenki kiemeli a gép harmonikus vezethetőségét. Tobak Tibor, az 1995-ben vele készült tv-interjúban külön kiemeli: „Mint repülőgép, mint madár a FIAT CR.42-es volt a kedvencem”.

Érdekes módon, ennek a kiváló repülőgépnek a tervezője, Celestino Rosatelli nem a repülés világában kezdte mérnöki pályafutását. A kiváló mérnök matematikai képességeivel már gyermekkorában is kitűnt társai közül. Tartományi ösztöndíjjal sikerült felvételt nyernie az Olasz Királyi Mérnöki Iskolába, ahol 1910-ben szerzett építész-mérnöki diplomát. Szakterülete a feszített szerkezetek és a kábelhidak tervezése, amely mellett tudományos kutatótevékenységet is végzett. A kiváló képességekkel rendelkező fiatal mérnök 1915-ben kapott munkát a FIAT műveknél. A '20-as években számos repülőgép tervezésében vett részt, a Schneider Trophy-n résztvevő versenyrepülőgépektől, a távolsági rekordrepülésekre kialakított gépekig.

Saját munkásságáról viccesen így vallott: „A legnagyobb hiba az életemben az volt, amikor elkezdtem repülőgépeket tervezni. A hidak tervezőire ugyanis még 150-200 évvel később is emlékeznek, míg a repülőgépek tervezőit az emberek hamar elfelejtik”.

A Málta fölött harcoló brit pilóták a CR.42-essel szemben vívott légi harcokat viszont egyáltalán nem találták vicces-



5. ábra. A FIAT CR.42-es vadászpülőgépet három nézetből ábrázoló rajz

nek. Az első összecsapások alatt megmutatkozott, hogy mennyire jól manőverezhető, és sérülésálló ez a repülőgép. Furcsa módon azonban a RAF szakemberei nem Máltán, hanem a szigetországban tudták alaposabban megvizsgálni a típust.

A FIAT CR.42-es vadászpülőgép fémvázaz, részben vászonnal borított konstrukció. Kialakítását tekintve „másfél” biplán, azaz az alsó szárny jóval kisebb, mint a felső. A felső szárny fesztávolsága 9,7, az alsóé pedig 6,5 méter.

1. táblázat. A FIAT CR.42-es vadászpülőgép méret- és teljesítményadatai [1]

Hosszúság	8,245 m
Fesztávolság	9,7 m
Üres tömeg	1720 kg
Maximális felszálló tömeg	2330 kg
Üzemanyagtartályok kapacitása	főtartály 350 l, melléktartály 110 l
Maximális sebesség földközelen	350 km/h
Maximális sebesség 4200 m-en	420 km/h
Leszállósebesség	122 km/h
Emelkedés 1000 m-re	1 min 12 sec
Emelkedés 6000 m-re	8 min 30 sec

A belépő élek fémborításúak, a szárny többi része, valamint a kormányfelületek vászonnal fedettek. A törzs hossza 8,24 méter, szerkezetét tekintve térhálós-rácsos. Erre a rácsos szerkezetre került felépítésre a hajlított lemezborítás, amely így természetesen nem önhordó. Merev futóműve áramvonalazott, a pilótafülke pedig nyitott. A repülőgép üres tömege 1780 kg, amivel valamivel nehezebb a Gloster Gladiatornál, viszont még több mint 800 kg-mal könnyebb, mint a Hawker Hurricane. A FIAT CR.42-est az olasz légi-erőn kívül rendszeresítette a belga légierő, a Luftwaffe, a Magyar Királyi Honvéd Légierő, a Svéd Királyi Légierő, az iraki légierő és a dél-afrikai légierő [4]. A legyártott gépek száma 1784 db. [3]

A FIAT CR.42-es a háború első szakaszában számos légi harcban felbukkant. Az Anglia ellen vívott háború érdekes epizódja volt, amikor 1940 őszén az Olasz Légi Hadtest (Corpo Aero Italiano) is bekapcsolódott az angliai csatába. Az olasz repülőket szereplése felemásnak volt mondható, hiszen a megbízható rádióberendezések, és a fejlett harcászati eljárások hiányában az expedíciós erő nem volt képes a németek által elvárt hatékonysággal harcolni. Mégis több alkalommal sikerült meglepni a RAF pilótáit, jellemzően olyan szituációkban, amikor az angolok is belementek a fordulóharcokba. A FIAT CR.42-es ugyanis még a legjobban forduló Mk II-es Hawker Hurricane-okat is képes volt azonnal lefordulni. Az angolok gyorsan megtanulták a leckét, és igyekeztek nagy magassági fölényrel, általában a Belgiumba való visszarepülés során megtámadni a duplaszárnyúakat.



Az olasz pilóták helyzetét tovább súlyosbították a FIAT és Piaggio motorok megbízhatatlansága, továbbá a csatorna fölött uralkodó – a mediterrán éghajlattal össze sem vethető – időjárási körülmények. A kontingens repülőgépei gyorsan elhasználódtak, és 1940 őszére a műszaki hibák mindennaposá váltak. Egy ilyen műszaki hibának „köszönhetően” maradt az utókorra az egyik legeredetibb állapotban megőrzött CR.42-es.

A VIZSGÁLT REPÜLŐGÉP TÖRTÉNETE

1940. november 11-én Pietro Salvadori őrmester olasz bombázók kíséretét látta el, amikor Suffolk fölött légi harcba keveredett három Hawker Hurricannel. A rövid küzde-



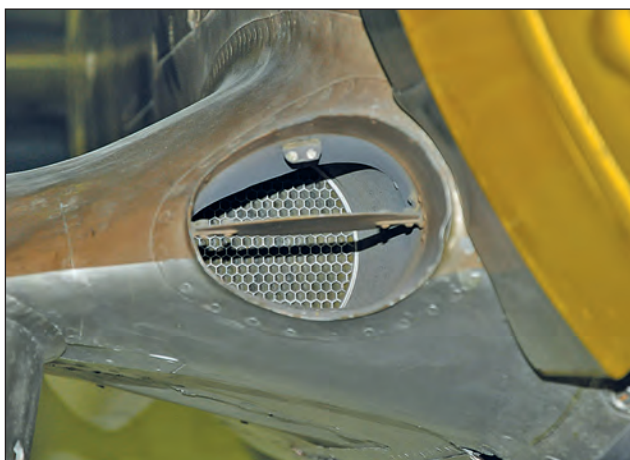
6. ábra. A RAF gyűjteményében található repülőgép helyszíni vizsgálata 1940 novemberében [6]. A gép angol területen kényszerleszállt

lem során Salvadori őrmester érezte, hogy a motorja beráz, és a sérült géppel nincs esélye átrepülni a csatornát. A part mentén igyekezett egy kényszerleszállásra alkalmas területet keresni. A CR.42-essel végül az Orford Ness-i világítótorony melletti területen ért földet [5]. Sikerült a gépet jól kilebegtetni, azonban a kifutás utolsó szakaszában, laza talajra érve, a gép az orrára billenve állt meg.

A repülőgépet már a helyszínen megvizsgálták a RAF szakemberei. Úgy döntöttek, hogy a kijavítás után alkalmas lehet átfogó földi és légi vizsgálatokra, ezért vasúton november 27-én Farnborough-ba szállították, ahol a Royal Aircraft Establishment szakemberei kezdték meg a munkát. A motor megbontása során kiderült, hogy annak üzemzavarát nem találta, hanem egy olajcső törése idézte elő. Mivel Salvadori őrmester alapgázon siklott, földet érés előtt pedig a motort leállította, az alsó hengerekben maradt annyi olaj, hogy a motor ne ragadjon meg, így annak újbóli üzemképessé tétele nem igényelt nagyjavítást. További szerencsés körülmény volt a kényszerleszállás során, hogy a gép nem vágódott át, hanem csak egészen kis sebességnél billent az orrára. Ennek köszönhetően a főtengely nem sérült meg, „csupán” a légcsavartollakat kellett újra legyártani, majd az agyba visszaépíteni. A repülőgép sárkánya alig szenvedett károkat, így a gépet viszonylag gyorsan újra üzemképes állapotba hozták. Egy részleges átfestés után BT474-es oldalszámmal látták el, és 1941 tavaszán repülési próbáknak vetették alá. Megkezdtek az összehasonlító vizsgálatokat, valamint a megfelelő taktikai eljárások kidolgozását, azonban 1941 nyarára már nyilvánvalóvá vált, hogy a háború elkövetkező részében nem lesz meghatározó ellenfél a CR.42-es, ezért a vizsgálatokat más zsákmányolt típusokkal folytatták. A gép közel három évtizedet töltött különböző raktárakban, majd 1970-es években került a londoni külváros, Hendon múzeum gyűjteményébe.

7. ábra. A RAF gyűjteményében található repülőgép részlegesen átfestve, kipróbálás alatt. A felvétel valószínűleg Farnborough-ban készült 1941 elején [6]





8. ábra. Szárnytóbe épített olajhűtő. Az olaj gyors melegítését, valamint a visszahűlés lassítását egy egyszerű pillangószelepphez hasonló takarólemez segíti

A LONDONI RAF MUSEUM (ROYAL AIR FORCE MUSEUM) GYŰJTEMÉNYÉBEN TALÁLHATÓ REPÜLŐGÉP BEMUTATÁSA

A cikk szerzőjének 2017 áprilisában volt lehetősége egy napot a 13-95-ös oldalszámú gép vizsgálatával eltölteni, ami már önmagában is érdekes élmény volt műszaki, és hadtörténeti szempontból is.

A RAF birtokában megmaradt repülőgép megjelenését tekintve autentikusnak mondható. A brit szakemberek ugyanis nem követték el azt a gyakori hibát, hogy tökéletesen szalonállapotúra újították fel a repülőgépet. A vizsgált példányt az 1970-es években festették vissza az eredeti színeire. A festés során hasonló eljárásokat alkalmaztak, mint annak idején az olasz repülőgépiparban. Az alkalmazott színek is közel helytállóak, azonban kicsit sötétebbek, mint az eredetiek. A minták sablonokon keresztül történő felfújása során az egyes oldalak beszóródtak, míg mások egyenesek, így ugyanazok a hibák lehettek fel, mint az eredeti festésű gépeken. A vásznazást régi típusú, „nitro”-val feszített technológiával készítették el, és az eltelt négy évtized ellenére is igen jó minőségű. Mivel a gép nincs kitéve UV-sugárzásnak, ezért a repülőgép festése repedésmentes és egyszé-

ges. Az eredeti lajstrom mellett felfestették a századjelvényt is, amelyben olaszul az „Ocio che te copo” („Vigyázz, megöllek!” – velencei szleng) felirat olvasható.

A Bristol Bulldoghoz és a Gloster Gladiatorhoz képest a felületek meglehetősen simák, minőségüket tekintve az olvasók nagy része által jól ismert Zlin Trainer gépcsaládéhoz tudnám hasonlítani. Kiálló szegecsek, vagy elnagyolt részletek sehol sem lelhetők fel, az egyébként igen nagy méretű repülőgépen. (A kiállításban a CR.42-es mellett egy Me-109E3-as látható, amely magasságát tekintve 2/3-a a CR.42-nek.) A FIAT CR.42-est felületesen szemlélő gyakran párhuzamot von az első világháború technológiájával készült repülőgépekkel. Erről azonban szó sincs. Ez a repülőgép egy korszakot lezáró, sok aerodinamikai finomsággal rendelkező szerkezet, amely nem csak jól néz ki, de jól is repül. Rosatelli a biplán elrendezés és a csillagmotor kombinációjából aerodinamikailag a lehető legtöbbet hozta ki. Munkájára a részletekre való odafigyelés jellemző. Ennek egyik kiváló példája az olajhűtő elhelyezése, amelyet az alsó szárnytóbe építettek be.

Az aerodinamikai részletekre való odafigyelés másik példája a futómű, különösen a farokfutó burkolata. A CR.42-es esetében ezek nemcsak amolyan díszek, hanem igen erősen megtervezett elemek, amelynek köszönhetően magasabb fűben történő fel- és leszállás előtt nem kell a burkolatokat leszerelni, mint sok „papucsos” gép esetén. A főfutó burkolatain még csúszásgátló bordák is találhatók, mivel a műszakiak erre fellépve tudják a tankolást végrehajtani. Szintén ebbe a burkolatba építettek be egy ellenőrző nyílást, amelyen keresztül ellenőrizhető a kerékcsapágy, és ezen keresztül fűjtatható fel a kerék. A papucs és a futószár burkolatai teleszkópicusan csúsznak egymásba, így nincsenek szabadon álló, nem áramvonalazott felületek.

A dúcok, és azok bekötési pontjai szintén áramvonalas burkolatokat kaptak. Ezek különálló áramvonalas burkolatot képeznek, akár csak napjaink UL repülőgépei esetén. Az a megoldási mód, hogy nem egy darabból gyártották az egyes részeket, lehetővé teszi, hogy a lehető legerősebb, és egyben aerodinamikailag a legkedvezőbb formát állítsák elő. Szintén ez a gondosság érvényesült a csűrők hibáinak, valamint a pozíciólámpák kialakítása során is. Különösen érdekes a hátsó pozíciólámpa elhelyezése, amely a farokrész egy meghosszabbított, kifejezetten erre a célra kiképzett részében kapott helyet.



9. ábra. Áramvonalazott burkolatok a farok- és a főfutókon

10. ábra. A FIAT CR.42-es aerodinamikailag igényesen megtervezett részletei



A FIAT CR.42-es az utolsó olyan harci repülőgépek közé tartozik, amely nyitott kabinnal épült. Tervezésének idején már rendelkezésre állt a plexi torzításmentes hajlításának technológiája, azonban ez az eljárás igen drága és korlátozott volt. A harmincas években csak kis szögben és apróbb felületeket tudtak torzításmentesen hajlítani, így csak sok részből összeépített, rossz kilátást biztosító kabintetőket tudtak gyártani. Rosatelli elvetette a rácsozott kabintetőt, ezért úgy tervezte meg a nyitott kabint, hogy az szinte teljesen körbeöleli a pilótát, annak gyakorlatilag csak a fejét hagyva szabadon. Ez az elrendezés nem egyedi, hiszen hasonló kabint alakítottak ki a kor másik olasz vadászrepülőgépén a Macchi C.200-on, valamint a szovjet I-16-on. A jó kilátás ebben az esetben a repülőgép korlátait is jelentette, hiszen a nagy magasság és sebesség erősen megviselte a pilótákat, az időjárás viszonyosságairól nem is beszélve.





11. ábra. A kabin kialakítása során törekedtek rá, hogy a nyitott építés ellenére a pilótát a lehető legjobban védjék az időjárás viszontagságaitól



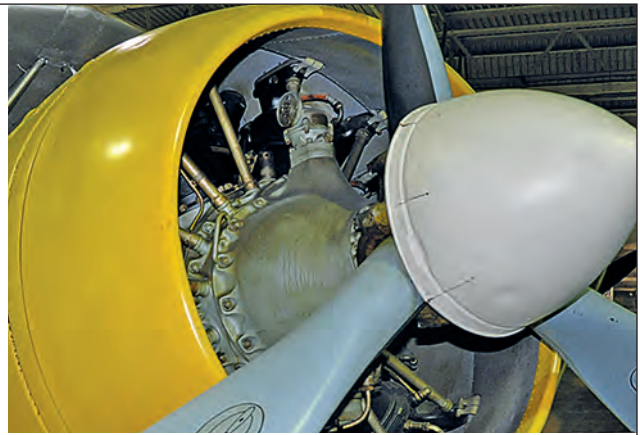
12. ábra. Osztott műszerfal, a bal oldalon a motorellenőrző, a jobb oldalon a repüléshez köthető műszerekkel

A kabinat a '20-as évek színvonalának megfelelő műszerekkel szerelték fel. Érdekességképpen megemlíthető, hogy a műszerfal két, egymástól teljesen különálló panelből áll. Ennek a kialakításnak az oka az iránytű elhelyezésében keresendő. Mivel a CR.42-es törzse acélcsövekből épül fel, a folyadékos iránytűt, vagy a térhálón kívülre a kabin fölé, vagy a kabinba „belogatva” lehet elhelyezni. Rosatelli az utóbbi megoldást választotta, így lehetősége volt a célzó berendezést a pilóta fejmagasságában, a lehető legoptimálisabban elhelyezni. A bal oldalon kaptak helyet a motorellenőrző műszerek, valamint erről a panelről

lehet kapcsolni a gyújtásköröket is. Ehhez a panelhez közel, egy külön konzolon helyezték el a trimmet és a gázkart is, amely mint minden régi olasz gépen fordítottan működik. Ez a kialakítás az export gépeken is megmaradt, amely számos problémát okozott a vásárló országok légiereinél. A főleg leszállás során bekövetkező géptörések miatt a Magyar Királyi Légierőnél külön képzést indítottak, amit a pilóták és a műszakiak egyszerűen csak „gázkar átképző tanfolyam”-nak neveztek. A műszerfal jobb oldali paneljén találjuk a repülésellenőrző műszereket. A műszerzettséget tekintve a CR.42-es műhorizonttal nem rendel-

13. ábra. A repülőgép pilótafülkéje egyszerű és ergonomikus. Az ülés magassága állítható. A jobb oldali felvételen a Svéd Királyi Légierő gyűjteményében megmaradt repülőgép kabinja látható





14. ábra. 14 hengeres, kétsoros FIAT A.74 RIC38 csillagmotor, NACA áramlássegítő gyűrűvel

kezik, azonban a legyártott gépek nagy részébe beépítettek elfordulás-jelzőt. Akárcsak a bal oldalon, a jobb oldalon is kialakítottak egy külön konzolt, amelyen az üzemanyag-csapot, valamint a töltésjelzőt helyezték el.

A botkormány igen hosszú, így valószínűleg a gép egészen apró mozdulatokkal volt vezethető. Az ülés magassága állítható. Az oldalkormányok papucsai nincsenek, magát a pedált egy kereszt alakú himbán helyezték el. Az ergonómiát tekintve a CR.42-es egy egyszerű, de jól megtervezett fülkével rendelkezik. A vizsgált múzeumi példány kabinjában az eredeti szürke festés található, amely hasonlít a mai „légifőlény szürke” árnyalathoz. Meghagyták az eredeti plexiket, hevedereket, valamint a szélvédő keretére szerelt párnázott, bőr ütközésvédőt is. Az utóbbinak az volt a rendeltetése, hogy egy esetleges kényszerleszállás esetén, meggátolja a fej sérülését. Erre azért volt szükség, mivel más régebbi biplán elrendezésű gépekhez képest a CR.42-es fülkéjének felső része szinte körbe öleli a pilótát, így a szélvédő nagyon közel van a fejhez.

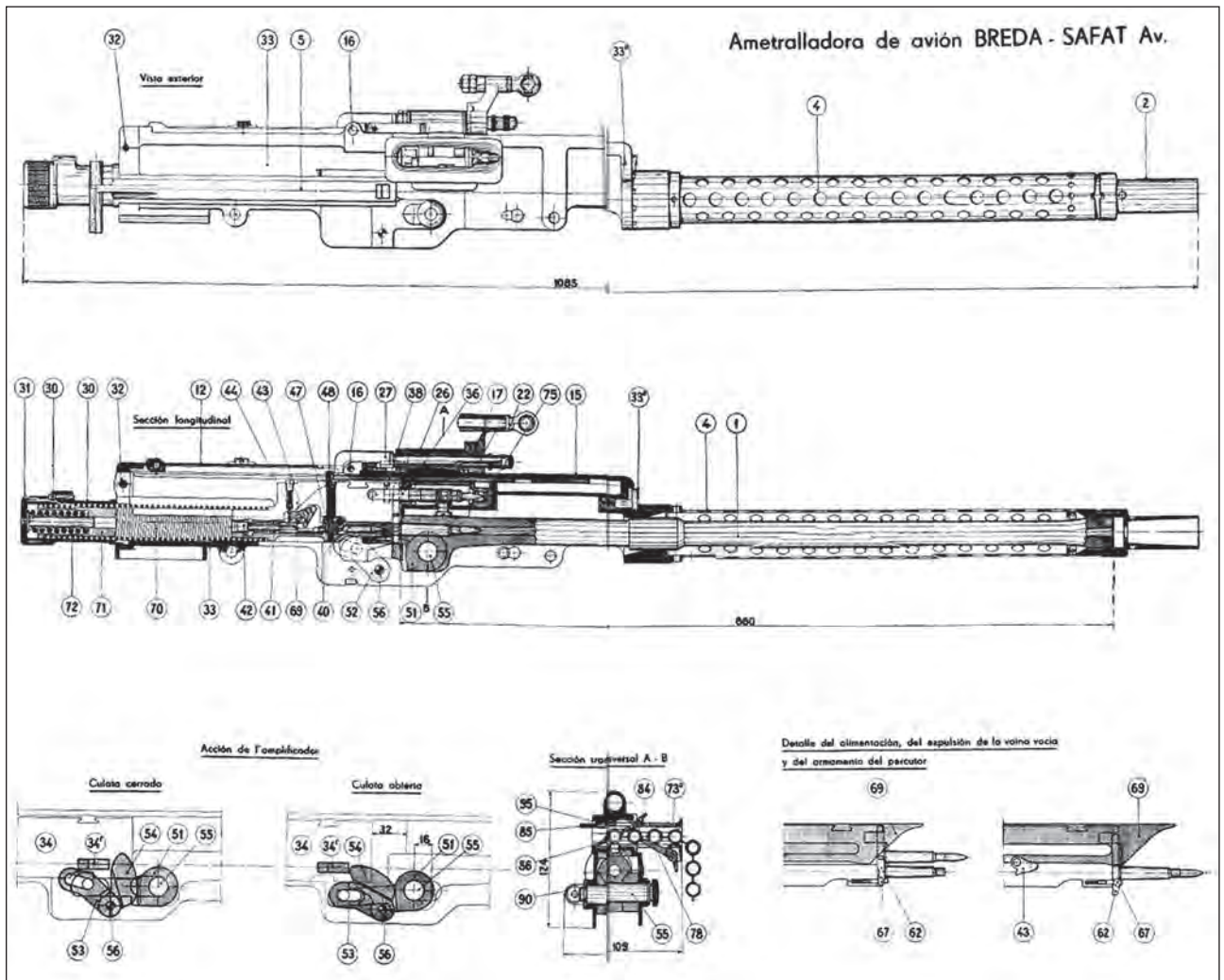
A FIAT CR.42-es leggyengébb eleme a motor. A vizsgált múzeumi példány fennmaradását is a motor megbízhatatlanságának köszönhetjük, hiszen a kényszerleszállás oka nem találat, hanem anyagfáradásból eredő törés volt. A 14 hengeres kétsoros FIAT A.74 RIC38 motor megszületése kényszermegoldásnak nevezhető, mivel nem állt rendelkezésre olyan soros, vagy V12-es motor, amellyel elérhető lett volna az 1000-1200 LE. A FIAT A.74-es motor alkalmazása során ugyanazok a problémák jelentkeztek, mint a Caproni Ca. 135-ösből ismert Piaggio P.IX RC40-es csillagmotorok esetén. Sok esetben a meghibásodások oka nem is a tervezési hibákban, hanem a gyenge anyagminőségben, és az elégtelen minőségellenőrzésekben keresen-

2. táblázat. A FIAT CR.42-es motorjának főbb adatai [1]

Motor típusa	FIAT A.74 RIC38
Elrendezése	Kettős csillagmotor, egy Zenith porlasztóval
Hengerek száma	14
Teljesítménye	840 LE
Tömege	575 kg
Üzemanyag	87 oktánszámú könnyűbenzin + 8% ólom-tetraethyl
Kenőanyag	Ricinusolaj

dők. Az alapvetően mediterrán időjárási körülményekre tervezett motor nehezen bírta a hidegindításokat, és különösen az első sorba beépített hengerek érzékenyek voltak nagyobb zuhanásokra, valamint a hosszabb ideig tartó süllyedések során fellépő visszahúlásra. Az említett műszaki problémák nemcsak az olasz, hanem a svéd, illetve a magyar exportra gyártott gépek esetén is jelentkeztek [2]. A CR.42-es fejlesztése során annyira súlyos problémává vált a motorok megbízhatatlansága, hogy kísérleti jelleggel a német DB.601-es V12-es vízhűtéses motor beépítéssel is megpróbálkoztak. A vizsgált példány motorja viszonylag jó állapotban van, a múzeumi elhelyezés előtt üzemképesen állították le. A konzerválás során a hengereket nem öntötték fel olajjal, a szelepek egy része nyitva van, így a légcsavar még ma is átforgatható.





15. ábra. Breda SAFAT géppuska metszeti rajza

A FIAT CR. 42-es fegyverzetét tekintve a '20-as '30-as évek elvárásainak megfelelően, géppágyú nélkül, 7.7 majd 12.7 mm-es géppuskával készült. Mindkét géppuska Breda-SAFAT típusú, szerkezeti kialakításukat és működési elvüket tekintve azonosak. A nagy hagyományokkal rendelkező olaszországi fegyvergyártó vállalat a '30-as évek elején kezdte meg e könnyű géppuska fejlesztését, amelyet később a kor összes olasz gyártású katonai repülőgépebe beépítettek. A kései CR.42-es Breda géppuskája tűzgyorsaságát tekintve elmaradt kisebbik testvérétől, azonban a 12.7×81 mm-es lövedék gyorsabb, és ami fontosabb jóval nagyobb tömegű volt, mint a 7.7×56 mm-es. A beépített 12.7-es géppuska gyakorlati tűzgyorsasága a légcsavargörögéből eredő szinkronizálás miatt 572 lövés/min. A múzeumi példány vizsgálata során a fegyverzetet takaró burkolatok eltávolítására nem kaptam engedélyt, a repülőgépben azonban hatástalanított állapotban mindkét Breda géppuska megtalálható.

Összességében elmondható, hogy a RAF szakemberei példaértékű munkát végeztek ezen a ritka repülőgépen. Igyekeztek minden részletében az eredeti állapotot megőrizni vagy visszaállítani, így a gép olyan benyomást kelt, mintha másfél-kétéves intenzív használatnak lett volna kitéve. A 13-95-ös oldalszámú FIAT CR.42-es valószínűleg még sok évtizeden keresztül tartozik a Brit Királyi Légierő Múzeumának legféltettebb kincsei közé.

(A cikk elkészítéséért külön köszönet a RAF Museum munkatársainak. Special thanks for Mr Andy Simpson, Mr Peter Forgo, Mr Tamas Forgo.)

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

- [1] Punka György – Sárhaidai Gyula: Magyar Sasok, A Magyar Királyi Honvéd Légierő 1920–1945, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2006;
- [2] Becze Csaba: „Kör Ász” Egy vadászpilóta század története 1936–1941, Püldo Kiadó, Budapest, 2007;
- [3] Bill Gunston: The Illustrated Directory of Fighting Aircraft of World War II., Salamander Books Ltd., London 1988;
- [4] Bill Gunston: Illustrated Guide to German, Italian and Japanese Fighters of World War II., Salamander Books Ltd., London 1980;
- [5] Corpo Aero Italiano – The Italian Contribution. RAF Museum, <https://www.rafmuseum.org.uk/research/online-exhibitions/history-of-the-battle-of-britain/corpo-aero-italiano.aspx> [2018.06.20.];
- [6] Air battle over channel. Imperial War Museums <http://www.iwm.org.uk/collections/item/object/80002253> [2018.06.20.].

Dr. Turcsányi Károly*

„Melyik volt a legjobb harckocsi?” – gyakran feltett kérdés, hibás válaszokkal

Az interneten könnyen rátalálunk a „Top 10”, „Top 5” legjobb mai harckocsikat bemutató látványos filmekre. Ezek igazán élvezetesebbek, de alig közepes az információ-tartalmuk. Sok vita nincs is körülöttük. Annál inkább a 2. világháború ismert híres harckocsijairól, páncélosairól. Nem véletlenül, hiszen ezekről könyvek tucatjai, nagyszerű művészi filmek, ismertető sora, vitafórumok indulatos hozzászólásai tudósítanak. Itt valóban arról van szó, melyik volt a jobb, a tüzezősebb, a gyorsabb, melyik pusztított el többet az ellenség soraiból. A vita, amely igen gyakran a nehéz harckocsik összevetése kapcsán bontakozik ki, érdekesítő, sőt többnyire indulatos is. De hogyan várható meggyőző és jó válasz, ha a megközelítések egysíkúak, a hibás érvelések generációkon át egymásra támaszkodnak, és az egykori propaganda hatása még ma is gátolja a sokoldalúan megalapozott, tudományos elemzést és értékelést?

Lehetne másképpen is?

Állítom, hogy igen, és ennek alátámasztására mutatok be – mozaikszerűen – néhány tudományos igényű módszert, új műszaki és hadtudományi megközelítési lehetőséget.

Miért a nehéz harckocsi?

A harckocsik fejlődése a második világháborúban igazán nagy ívű volt. A nehéz harckocsik ezen belül különös helyet



2. ábra. Szovjet ISz-2-es harckocsi

1. ábra. Német Panther harckocsi egy haditechnikai parkban



foglaltak el, hiszen a háború vége felé ebben a kategóriában alakult ki a legnagyobb verseny. A műszaki problémák és a legnehezebben megoldható harci (alkalmazói) feladatok is itt sokasodtak. Nem véletlen tehát, hogy az érdeklődés igen nagy ezek iránt az „óriások” iránt. A háborús megmértetéseik óta eltelt jelentős időszak lehetőségessé és szükségessé is teszi, hogy megítélésük kellően megalapozott és megfontoltan sokoldalú legyen.

Milyen „lépéseket” célszerű megtennünk ahhoz, hogy kellő körültekintéssel tehessünk megállapításokat az alkalmassági sorrend (értéksorrend) felállítására?

A válasz természetesen több szempontú vizsgálatot igényel, amelynek fontos lépései lehetnek:

- a szakirodalom alapján kialakult általános vélemény megismerése;
- a legfontosabb harcászati műszaki jellemzők (tüzező, védettség, mozgékonyág) értékeinek összegyűjtése és összevetése;
- a konstrukciós fejlettség, korszerűség vizsgálata;
- az értékelt harckocsi típusok és a nemzeti haderők által képviselt hadászati kultúrák összhangjának vizsgálata és minősítése.

ÖSSZEFOGLALÁS: A második világháború első, második és harmadik legjobb harckocsijának rangsorolása a katonai szakirodalmat keleten és nyugaton egyaránt foglalkoztatta, és foglalkoztatja még ma is. A tanulmány a katonai-műszaki tudományterület legkorszerűbb elemzési módszereit, egyebek mellett a Kesselring-módszert, a konstrukciós megoldások generációs táblázatát, illetve a hadászati kultúrák által támasztott alkalmazói igény szerinti elemzés módszerét egyaránt alkalmazva törekszik annak a kérdésnek a megválaszolására, hogy melyik volt a második világháború legjobb nehéz harckocsija.

KULCSSZAVAK: II. világháború, nehéz harckocsi, Tiger, Panther, Königstiger, KV-1, ISz-2, ISz-3, Tas, Churchill, M-26

ABSTRACT: Which one was the first, second and third best tank of the World War II? Both Eastern and Western military literature were and are even today being concerned about this ranking. Applying equally the state of the art analytical methods of the military technological scientific field, inter alia the Kesselring method, the generation table of design solutions or analysis according to the user's demand made by the operations cultures, this study tries to answer the question above.

KEY WORDS: World War II, heavy tank, Tiger, Panther, Königstiger, KV-1, ISz-2, ISz-3, Tas, Churchill, M-26

* Prof. Dr. Turcsányi Károly ny. mk. ezredes, Professor Emeritus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem (National University of Public Service) Hadtudományi Kar, ORCID: 0000-0002-0161-6718



3. ábra. A Panther harckocsi egy korabeli fotón

Meggyőződésem, hogy ezek konzekvenciáit egy reális értéksorrend megállapításához egyenként és együttesen is figyelembe kell venni.

Vitathatatlan kiindulópont, hogy bármely haditechnikai eszközt – esetünkben a nehéz harckocsit – csak a minőségképességet meghatározó alapvető tulajdonságok együttes figyelembevételével lehet reálisan értékelni. Hiába volt ugyanis egy nehéz harckocsi egyes vélemények szerint kiváló harcértékű eszköz, ha például:

- a konstrukció nem felelt meg a tömeggyárthatóság követelményének,
- megbízhatóságának alacsony foka miatt rendre meghibásodott,
- gyenge oldala volt a gyakori üzemanyag-feltöltés igénye,
- leginkább egy speciális feladatra volt alkalmas,
- kezelői nem voltak kellőképpen felkészülve,
- bonyolult volt és sok idő kellett rutinszerű kezelésének elsajátításához,
- a kérdéses típus csak a háború utolsó évében készült el, és harctevékenységekben alig vett részt,
- a harcoló egységek parancsnokai nem megfelelő módon vetették be azokat stb.

Rendkívül tanulságos megfigyelni azt is, hogy a második világháborút követően az adott harckocsi típus gyakorolt-e hatást más harckocsi-fejlesztésekre, vagy legalább rész-megoldásai – az adott típusú futómű (pl. átlapolat futógörgők), a páncélzat-konstrukció (pl. öntvény páncél), vagy a motor-konstrukció (pl. négy- vagy kétütemű dízel) – megjelent-e más harckocsikon. Ha nem így történt, akkor az lényegében a megoldás „elhalásához” vezetett, ami maga is egyfajta közvetett, ugyanakkor vitathatatlan értékítéletnek tekinthető.

SZAKIRODALOMI MEGÁLLAPÍTÁSOK A NEHÉZHARCKOCSI-TÍPUSOK SIKERESSÉGÉRŐL

A második világháború első, második és harmadik legjobb harckocsijának rangsorolása a katonai szakirodalmat keleten és nyugaton egyaránt foglalkoztatta és foglalkoztatja még ma is. Az első öt helyre rendszerint a Tiger E, a Königstiger, az ISz-3-as, az ISz-2-es és újabban a Panther típusok kerülnek, többnyire ebben a sorrendben. Vajon helytálló ez a sorrend?

Lássunk ezzel kapcsolatban néhány véleményt az újabb keletű szakirodalomból!

„A korszerűtlen Otto-motor és függőleges páncélzat alkalmazásából fakadó többlet tömeg, a mozgékonyág hiá-

nya, de leginkább a kis hatótávolság az, ami egyes nyugati elemzőket a Tiger harckocsik elmarasztalására indítja az ISz nehéz harckocsikkal szemben. Véleményük szerint „a történelem legsikeresebb harckocsijai...(közül) csak kevés igazán nagyszerű típusról lehet beszélni. A Panther és a Tiger megfelelnek az elvárásoknak, bár utóbbi korlátozott hatótávolsága ellene szól, de itt kell megemlíteni a szovjet Joszif Sztálin harckocsikat, különösen a 3. változatot, mely korának legerősebb harckocsija volt.”¹

Mások is vallják, hogy „az ISz-3 korának kétségkívül legfejlettebb nehéz harckocsija volt, nagyban befolyásolta a Nyugat saját harckocsi fejlesztéseit.”² Az újabb megközelítések szerint a másik elismert nehézharckocsi-típus a Pz. V. Panther. Magyar szerzők véleménye szerint „a Panther a második világháborús német harckocsik legsikerültebb típusa lett.”³ Dr. S. Hart és Dr. R. Hart szakírók véleménye: „a Panther a II. világháború egyik legjobb harckocsija volt. Ennél a típusnál sikerült kialakítani a nagy erejű 75 mm-es löveg, a ferde síkú páncélzat és a mozgékonyság hatékony kombinációját.”⁴

Német szerzők írják: „szakmai körökben egyhangúan egyetértenek azzal, hogy a Panther volt a legsikeresebb német harckocsi-fejlesztés. Támadó és védelmi szerepkörben...egyaránt képes volt fölényben maradni az ellenfél harckocsijaival szemben, így minden német harckocsi közül a legjobb volt.”⁵ A nyugati szakemberek tehát egyre gyakrabban második vonalba helyezik a Tiger programot, míg az ISz és Panther változatokat egyaránt a legjobbnak mondják.

„A ISz-3-as a két rivális német harckocsival szemben fölényben volt tűzerejét – bár tűzgyorsaságát tekintve nem – és védettségét tekintve egyaránt.”⁶ Az ISz-3 „típust alacsony felépítése, páncélzatának sikeres formája és tűzereje tette korának legfejlettebb harckocsijává.”⁷

Elegendőnek tartom ennyi idézet bemutatását ahhoz, hogy egyrészt néhány elterjedt hiedelmet a német Tigerek még ma is gyakran vallott egyértelmű fölényéről megkérdőjelezhessünk, másrészt lássuk a több vonatkozásban ugyan összecsengő, de közel sem megegyező véleményeket. A szakirodalomban tehát a sorrendiség megállapításának igencsak jellemzője a szubjektivitás, az egykori propaganda máig ható visszhangja és az igazolás nélküli állítások.

Ki kell emelnem, hogy alig találunk a haditechnikai eszközök harcértékének (minőségképességének) megállapítására kellően sokoldalú, úgynevezett több szempontú vizsgálatot, egzakt matematikai módszer alkalmazását pedig a legtrikább esetben.

NEHÉZHARCKOCSI VOLT-E A PANTHER?

A részletesebb vizsgálatokat megelőzően választ kell még adnom a Panther besorolásának a kérdésére, mert egyes szakirodalomban az közepes harckocsiként szerepel. A német hadrendi elemek megnevezése is bizonytalanságot kelt, esetenként közepesnek, más szervezeteknél nehéznek minősítik a típust.

Határozott véleményem, hogy egy harckocsi besorolását nem a megnevezése (könnyű, közepes vagy nehéz), hanem a műszaki tartalma és ebből is következően a harcászati, hadműveleti képességei alapján kell megítélni. A kérdés eldöntésére nagyon egyszerű módszert mutatok be. Ennek lényege: a közepes és a nehéz harckocsik tömeg- és méretadatai átlagértékeinek összevetése a vizsgált típuséval. Az 1. táblázat ebből a szempontból, és a jelenlegi elemzés igényeit tekintve, minden további magyarázatot feleslegessé tesz.

1. táblázat. A Panther harckocsi besorolása – a harckocsi-kategóriák jellemző típusainak méret- és tömegadatok szerinti összevetése

A) Közepes harckocsik	Hosszúság [mm]	Szélesség [mm]	Tömeg [tonna]
Pz IV.	7,0	2,88	25
T34/76	5,9	3,0	29
M4A1	6,16	2,67	31
41M Turán	5,5	2,44	19
Átlag	6,3	2,8	26
B) Panther (Pz V.)	8,86	3,43	43
Átlag	7,5	3,4	45
Pz VI.E	8,24	3,7	57
ISZ-2	6,35	3,1	45
Churchill VII	7,45	3,45	45
44M TAS		3,5	38
C) Nehéz harckocsik	[mm] Hosszúság	[mm] Szélesség	[tonna] Tömeg

A Panther tehát egyértelműen a nehéz harckocsik kategóriájába helyezhető el, függetlenül attól, hogy a kategóriák definícióit a különböző szakirodalmak, lexikonok hogyan határozzák meg.

A NEHÉZ HARCKOCSIK ÖSSZEVETÉSE A HARCÁSZATI-MŰSZAKI JELLEMZŐK ALAPJÁN

A harckocsik értékelésére a harcászati-műszaki jellemzők egy meghatározott csoportját alkalmazzák. Ezek közé tartoznak többek között: az ekvivalens torony- és páncéltest vastagság, a löveg páncélátütő képessége 1000 méteren, a harckocsi tömege, a motor típusa és a motor maximális teljesítménye, a fajlagos teljesítmény, azaz a teljesítmény/

tömeg arány, a harckocsi úton, illetve terepen mért maximális sebessége, a talajnyomás értéke és a hatótávolság. A felsorolásból láthatóan ezek a műszaki jellemzők a három legfontosabb harci tulajdonság: a tűzerő, a mozgékonyosság és a védettség nagyban leírására (minősítésére) is alkalmasak.

Egy, a nevesített adatokat tartalmazó táblázatból egyértelműen megállapítható az, hogy melyik jellemző szerint melyik harckocsi típus mutat kiemelkedő, melyik átlagos, melyik gyenge értéket. A legjobb és a legrosszabb értékek gyorsan megállapíthatók. Az adathalmaz tanulmányozása ugyanakkor még jó szakember számára sem teszi lehetővé, hogy a vizsgált típusok közötti egyértelmű megfelelési sorrendet, kellő biztonsággal felállíthassa. Egyes következtetések levonásához, a típusok nagyvonalú összevetéséhez, a szélső értékek megállapításához ugyanakkor egy ilyen táblázat értékes segítséget nyújt.

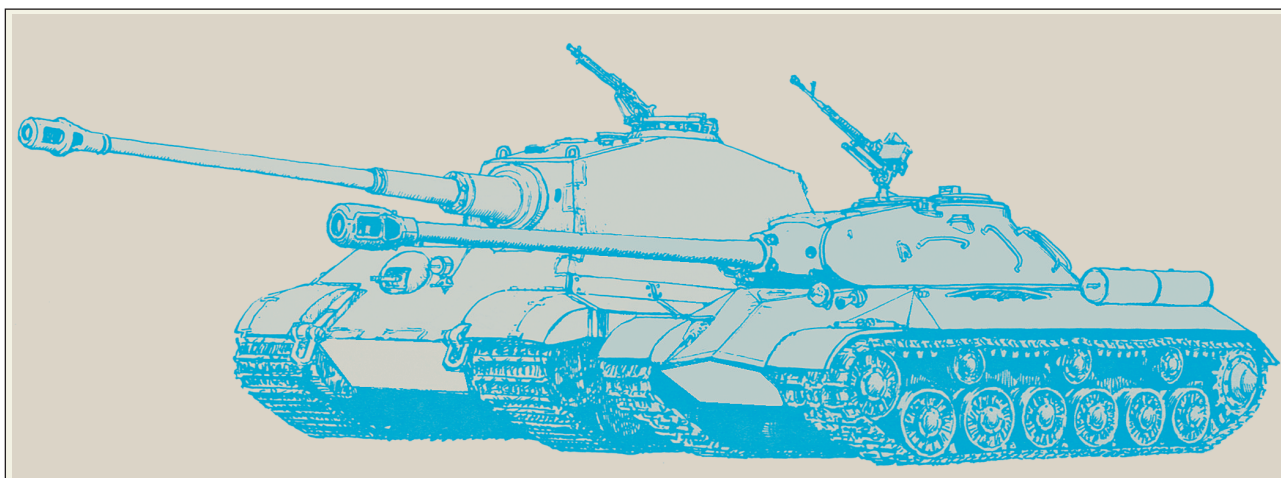
A 2. táblázatban szereplő adatok megbízhatósága ugyan gyakran képezi viták tárgyát, de a vitatott kérdések a gépkönyvek, gyári mérési adatok és kísérletek alapján kellő megbízhatósággal megválaszolhatók.

A döntéshozatali szakirodalom több módszert is tartalmaz az úgynevezett többparaméteres rendszerek – ilyenek a nehéz harckocsik is – egymáshoz viszonyított értékrendjének a megállapítására, éppen az említett táblázatok választott adataira támaszkodva. Egyik ilyen módszer a Kesselring-féle rangsorolás, amely egymáshoz viszonyítva egyértelműen besorolja a vizsgált harckocsi típusokat. Ezt mutatom be a 2. táblázatban, kiegészítve azt a következőkben tárgyalt konstrukciós fejlettségre irányuló vizsgálat eredményével. Utóbbival azt kívánom szemléltetni, hogy a két eltérő eljárás támogatja, erősíti egymást.

2. táblázat. Nehéz harckocsik értékelése Kesselring-módszerrel, és a műszaki fejlettség szerint

Típus/ Tulajdonság	ISz-3	ISz-2	M-26 Pershing	Centurion	Pz. VI Tiger B	WM Tas	Pz. V Panther	Pz. VI Tiger E	Churchil VII	Ideál
Tűzerő (pc. átüt.)	7,81 (185 mm)	6,25 (160 mm)	8,75 (200 mm)	3,6 (118 mm)	8,75 (200 mm)	4,06 (125 mm)	5 (140 mm)	5 (140 mm)	0,625 (70 mm)	8,75
Védettség (ekvivalens homlokpáncél vastagság)	9 (260 mm)	8 (240 mm)	3 (140 mm)	7 (220 mm)	5,75 (195 mm)	6.5 (210 mm)	3 (140 mm)	1 (100 mm)	1 (102 mm)	9
Harcászati mozgékonyosság (harcjármű sebesség)	5 (40 km/h)	5 (40 km/h)	5 (40 km/h)	5 (40 km/h)	4.33 (38 km/h)	5 (40 km/h)	6.66 (45 km/h)	4 (37 km/h)	0.66 (27 km/h)	6,66
Hadművelési mozgékonyosság (hatótávolság)	5,5 (200 km)	7,5 (240 km)	4,3 (176 km)	5 (190 km)	1,5 (120 km)	4 (170 km)	3,5 (160 km)	0.5 (100 km)	2 (130 km)	7,5
Összesen	27,31	26,75	21,05	20,6	20,33	19,5	18,16	10,5	4,285	32
Átlagolva:	0,853	0,836	0,657	0,643	0,635	0,609	0,567	0,328	0,134	1
Generáció jellemzői	Öntvénypáncél + dízelmotor	Öntvénypáncél + befecskendezéses Otto-motor	Öntvénypáncél + befecskendezéses Otto-motor	Döntött lemez páncél + karburátoros Otto-motor	Függőleges lemez páncél + karburátoros Otto-motor					





4. ábra. Királytigris és ISz-3-as nehéz harckocsi páncéltest-geometriájának összevetése

KIEMELHETŐEN FONTOS RENDSZEREK MŰSZAKI FEJLETTSÉGE ALAPJÁN VÉGZETT ÉRTÉKELÉS

A harckocsi típusok erőforrásuk jellege és a páncéltest, illetve a torony gyártási technológiája alapján generációs fejlettségi sorrendbe állíthatók. Külön-külön a két szempont tárgyalására a szakirodalom számos elemzéssel szolgál. Együttes vizsgálatukra ugyanakkor, a szerkesztéssel készült „Nehéz harckocsik” című könyv megjelenését megelőzően, nincs információm. A vizsgálati mátrix felállításánál a motorokat a karburátoros Otto motor – befecskendezéses Otto motor – dízelmotor; a páncélzatokat a szegecselt síklemez páncélzat – hegesztett, függőleges síklemez páncélzat – hegesztett, döntött-hajlított páncélzat – öntött páncélzat fajtákra osztottam fel. Ez a felosztás mindkét esetben a fejlettségi sorrendet is jelenti. Így összesen 12 mátrix elem jön létre, amelyekbe a harckocsi típusok mindegyikét el lehet helyezni.

Egy típus elhelyezkedése a táblázatban tehát akkor mutat kedvezőbb, korszerűbb műszaki megoldást, ha a motor és a páncélzat tekintetében a vetélytárséhoz viszonyítva egyik szempontból sem alacsonyabb, és legalább egy szempontból magasabb fejlettséget mutat. A táblázat segítségével új szempontrendszer alapján tudjuk összevetni és rangsorolni a harckocsi típusokat. Ez az értékelés önmagá-

ban kevés ugyan, de más értékelésekkel együtt alkalmazva feltétlenül gazdagítja a vizsgált típusok megítélését, segíti az összehasonlítás pontosságát, illetve növeli a megállapítások megbízhatóságát. Ezért egészítettem ki az előbbi, Kesselring-féle táblázatot ennek a vizsgálatnak a megfelelő eredményeivel. (3. táblázat)

A NEHÉZHARCKOCSI-TÍPUSOK ÉS A HADÁSZATI KULTÚRÁK KAPCSOLATA

Az értékelés új, eddig még nem alkalmazott szegmensének tartom az alkalmazott harckocsi típusoknak az egyes hadászati kultúrák igénystruktúrája szerinti vizsgálatát. Itt nem valamiféle sorrendiség kialakítása a cél, hanem annak megállapítása, hogy az adott nehéz harckocsi megfelelt-e az alkalmazó haderő által képviselt hadászati kultúra sajátos, annak lényegéből logikusan következtethető igényeinek, vagy nem. A különböző hadászati kultúrák haditechnikai eszközökkel szembeni igénye a védettség, a mozgékonyság és a tüzérő tekintetében más és más volt. Általánosságban a mozgáscentrikus hadászati kultúra (német haderő) sorrendben a mozgékonytságot, a tüzérőt és a minőséget helyezte előtérbe. Ez a harckocsik műszaki paramétereit (harci lehetőségét) tekintve a mozgékonyság, a

3. táblázat. Nehéz harckocsik minősítése műszaki fejlettség alapján

PÁNCÉLZAT \ ERŐFORRÁS	Első generáció Szegecselt síklemez páncélzat	Második generációs Hegesztett függőleges síklemez páncélzat	Harmadik generációs Hegesztett döntött-hajlított síklemez páncélzat	Negyedik generációs Öntvény páncélzat (torony)
Első generációs Karburátoros Otto-motor ($\eta_e = 24\%$ -ig)	T-35 (1935–1939)	Tiger I (1942–1944) Churchill III–VII (1942–1945)	Panther (1942–1945) Tiger II (1944–1945)	
Második generációs Befecskendezéses Otto-motor ($\eta_e = 26\%$ -ig)				M-26 Pershing (1945) Centurion (1945)
Harmadik generációs Diesel-motor ($\eta_e = 36\%$ -ig)		KV-1 (1939–1940) KV-2 (1939–1940)		KV-1 (1941–1942) KV-85 (1943) ISz-2 (1944–1945) ISz-3 (1945)



5. ábra. Szovjet KV-1-es nehézharckocsi, dízelmotorral



6. ábra. A magyar Tas nehézharckocsi grafikus ábrázolása. A harckocsi nem készült el, a prototípus bombázás áldozata lett



8. ábra. Szovjet ISz-3-as nehéz harckocsi a kijevei múzeumban. A típust hegesztett páncéltest, kedvező kialakítású öntvénytorony, illetve dízelmotoros meghajtás jellemezte

tűzerő és a védettség prioritást követelte meg.⁸ Általában egy erői-eszközei megóvását előtérbe helyező, kockázatkerülő anyagcentrikus hadászati kultúra (brit és amerikai haderő) a *tűzerő után a védettséget preferálta és a mennyiséget* ezt követően tartotta lényeges szempontnak, ami a harckocsik megkövetelt műszaki paramétereire is természetesen igaz volt. A tömeges hadászati kultúra (szovjet-

orosz haderő) esetén a jellegzetes fontossági sorrend: a tűzerő, a mennyiség és a mozgékonyság volt.⁹ Harckocsik esetében ez a nagy mennyiségű, közepes minőségű, tömegesen gyártható eszköz előállításán és rendszeresítésén alapult. Az egyes hadászati kultúrák által megkívánt, és a nehézharckocsi-típusok által megvalósított harcászati paramétersorrend viszonyát a táblázat mutatja be.

7. ábra. ISz-3-as nehéz harckocsi egy izraeli múzeumban. A 122 mm-es löveg meggyőző tűzerőt képviselt



4. táblázat

Hadászati kultúra	A hadászati kultúrának megfelelő prioritás (fontossági sorrend)	Nehéz harckocsi típus	Nehéz harckocsi típusnál megvalósított prioritás	Az összhang vizsgálata
Tömeges hadászati kultúra (Szovjetunió)	1. T (tűzerő) 2. M (mozgékonyosság) 3. V (védetség)	KV-1	M→V→T	Nincs összhang
		KV-2	T→V→M	Nincs összhang
		ISz-2 és ISz-3	T→M→V	Összhang
Mozgáscentrikus hadászati kultúra (Németország)	1. M (mozgékonyosság) 2. T (tűzerő) 3. V (védetség)	Pz. VI Tiger E:	V→T→M	Nincs összhang
		Pz. V Panther	M→T→V	Összhang
		Pz. VI Tiger B	V→T→M	Nincs összhang
Anyagcentrikus hadászati kultúra (Egyesült Államok, Nagy-Britannia)	1. T (tűzerő) 2. V (védetség) 3. M (mozgékonyosság)	Churchill VII	V→T→M	Nincs összhang
		M-26	T→M→V	Megfelelő összhang
		Centurion	T→M→V	Megfelelő összhang

Rövidítések: **T** – tűzerő; **M** – mozgékonyosság; **V** – védetség,
Értelmezés: például az **M→V** azt jelenti, hogy a vizsgált szempontból a mozgékonyság fontosabb, mint a védetség

HADÁSZATI KULTÚRÁKNAK MEGFELELŐ, ÉS A VIZSGÁLT TÍPUSOK ÁLTAL MEGVALÓSÍTOTT HARCÁSZATI PARAMÉTER PRIORITÁSOK ÖSSZHANGJA

A tömeges hadászati kultúrát képviselő Szovjetunió nehézharckocsi-típusai esetében látható (4. táblázat), hogy a KV-1-esnél messze a tűzerő előtt helyezkedett el a nagyfokú harcászati és hadműveleti mozgékonyság, míg a védetség észszerű középértéket valósított meg. A KV-1-es fő fegyverzete azonos volt a közepes harckocsikéval, ami azt eredményezte, hogy nem tudott hatékonyan szembeszállni a Tiger E-vel. Elméletileg a KV-2 típusnál kiküszöbölték a fő fegyverzet tűzerejénél megállapított hiányosságokat, ekkor azonban egyaránt problémák keletkeztek a működőképesség (toronyforgatás) és a mozgékonyság területén. Valóban hatékony szovjet nehéz harckocsinak csak a tűzerő-mozgékonyosság-védetség prioritást a működőképesség fenntartása mellett megvalósító ISz-2/3 típusok tekinthetők.

A német Tiger és Königtiger esetében az elvileg elsősorban megkövetelt hadműveleti és harcászati mozgékonytságot messze háttérbe szorították, így azok nem feleltek meg a magas manőverigényű, mozgáscentrikus hadászati kultúra igényeinek. A német haderő harctevékenysége még a háború utolsó éveiben is jelentős mértékben

9. ábra Brit Centurion harckocsi a nehéz harckocsi kategória alsó határán



10. ábra. Német Tiger nehéz harckocsi. Független beépítésű páncéllemezek és Otto-motoros meghajtás jellemezte a konstrukciót

manőverező harctevékenységen alapult. „A hadászati védelem kényszerített német csapatok a területvédelmet az ellenlökésekkel és ellencsapásokkal váltogatták... A német hadászati védelemre jellemző aktív védekezés során az azonnali ellenlökéseket, illetve megtervezett ellentámadásokat indító német páncéloscsapatok... abban az esetben harcolhattak a leghatásosabban, ha gyors ellenlökéseket indítottak, és a már megindult szovjet offenzívába sikerült oldalról, a szárnyakra mért csapással beletámadniuk. Az ekkor kialakuló páncélos-találkozóharcban jobban érvényesülhetett a német páncélos-technika tűzfőlényé és a németek rugalmasabb harcvezetési felfogása.”¹⁰ A német haderő szempontjából éppen fentiek okán a Panther (és a tervezett Panther II.) sokkal inkább megfelelt (volna) a katonai igényeknek, mint a Tiger E és a Tiger B.

A brit nehézharckocsi-építés területén elsőként megjelenő Churchill-nek még a VII változata is csak olyan tűzerővel rendelkezett, mint egy közepes harckocsi, ami e típust a klasszikus harckocsik elleni szerepkörben korlátozottan tette alkalmassá feladatai ellátására. (A típus – a Black Prince példája alapján – a nagyobb tűzerejű irányba csak teljes átépítés árán volt továbbfejleszhető.) A Churchill speciális változatai viszont különleges feladatok – műszaki, illetve támogató – ellátására kiválóan alkalmasnak bizonyultak.

A felsorolt típusok harcászati tulajdonságait kifejező paraméterek sorrendje egy részük esetében megfelelt az al-



11. ábra. Amerikai M-26-os nehéz harckocsi. Öntvény páncélzat és V-8-as benzinmotor jellemezte a típust



12. ábra. Brit Churchill nehéz harckocsi, meglehetősen elavult kialakítással

kalmazó nemzet hadászati kultúrája által megköveteltnek, más részüknél ez az összhang nem állt fenn. Az adott hadászati kultúrában alkalmazott haditechnikai eszközök akkor értek el a háború során igazán jelentős sikereket, ha konstrukciós jellemzőik minden vonatkozásban megfelelő összhangot mutattak a nemzeti hadászati kultúrájuk saját követelményrendszerével.

A nehézharckocsi-típusok harcászati-műszaki jellemzőik alapján történt összevetése és az adott nemzet hadászati kultúrájának való megfelelés kérdésében elvégzett értékelések együttes figyelembevétele alapján az egyértelműen kedvezőnek (kiválónak) tekinthető típusok a következők voltak: az ISz-2-es szovjet, az M-26-os amerikai és a Pz. V-ös német nehéz harckocsik. (Az ISz-3-ast, mivel rendszeresítése későn történt, és bevetésére az európai hadszíntéren nem került sor, az összesített értékelésnél ebben az esetben nem vettem figyelembe).

13. ábra. Szovjet T-35-ös nehéz harckocsi, szegecselt páncélzattal, több toronnyal és benzinmotorral. Már a harmincas évek végén is elavultnak számított



A nehézharckocsi-fejlesztések eredményességének megítélésében jelentős szerepet játszik a második világháborús típusok hatása a későbbi generációkra. Ebből a szempontból kiemelhető az ISz-3-as, a (rendkívül hosszú ideig rendszerben tartott) Centurion, és az M-26-os, míg több megoldásában sem talált követőre a Königstiger és a Churchill.

A hazai harckocsi-tervezés kiválósága szempontjából feltétlenül meg kell említenünk, hogy a megtervezett, és részben megépített Tas harckocsi elvi értékelése nagyon hasonló eredményt hozott volna, mint a kor legalkalmasabbnak tekintett típusai. A magyar konstruktőrök asztaláról teljesen új típus került ki, amely a számított harcászati-technikai paraméterei alapján akár a Pz. V Pantherrel is felvehette volna a versenyt.

MELYEK VOLTAK TEHÁT A LEGJOBB (AZ „IDEÁLIS”) NEHÉZ HARCKOCSIK?

Az elvégzett vizsgálatok eredményeit figyelembevéve, már nem szubjektív megállapítás, hanem több szempontból is alátámasztott megállapítás az alábbi:

A Panther és az ISz-2-es nehéz harckocsikkal előállítók és alkalmazók eredményesen bizonyították, hogy azokat az önálló alkalmazást segítő támogató elemekkel megerősítve, dandár struktúrában nemcsak áttörő feladatokra, hanem általános rendeltetésű alap harckocsiként is alkalmazni lehet. Kiemelten fontos, hogy a németek jövőbe mutató módon célul tűzték ki a teljes mértékben Panther típussal feltöltött hadosztályok felállítását is. Összességében mind a német, mint a szovjet tapasztalatok a széles körben alkalmazható nehéz harckocsi koncepcióját igazolták vissza, amelynek leginkább ez a két típus felelt meg. A világháborúban még nem bontakozott ki teljességgel a nehéz harckocsi későbbi uralkodó szerepe, de ennek jelei már kitapinthatóak voltak.

A mai alap harckocsi kialakulásának gyökerei tehát elsősorban a második világháborúban több szempontból egyaránt sikeres német és szovjet nehéz harckocsikhoz nyúlnak vissza.

A címben feltett kérdésre tehát, ma már nem egyedülálló, de az eddigieknél sokkal megalapozottabb válasz: a Panther és az ISz-2-es.

JEGYZETEK

- 1 Ford, Roger: A világ híres harckocsijai 1916-tól napjainkig. Hajja, Debrecen, 2004. 173-174. o.
- 2 Forty, George: Tankok világenciklopédiája. Athenaeum, Budapest, 2005. 79. o.
- 3 Bonhardt – Sárhidai – Winkler: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete. Zrínyi, Budapest, 1989. 136. o.
- 4 S. Hart - R. Hart: A II. világháború német páncélosai. Hajja és fia kiadó, Debrecen, 1999. 95. o.
- 5 Senger, F. M. – Etterlin: German Tanks of World War II. (München, 1965) Arms and Armour Press, London 1973. 67. o.
- 6 Ford, Roger: A világ híres harckocsijai 1916-tól napjainkig. Hajja, Debrecen, 2004. 66. o.
- 7 George Forty: Tanks of World War Two. Osprey Publication Co., London, 1995. 173. o.
- 8 Kovács – Turcsányi – Berek – Csabai – Héjja: A hadművészet és a haditechnika kapcsolata, egymásra gyakorolt hatása. (Kerekasztal-beszélgetés) Új Honvédségi Szemle 1994. 1. sz. 36 o.
- 9 Turcsányi Károly: A haderő harckocsi igénykielégítési folyamatának makroszemléletű vizsgálata. MTA doktori értekezés, Budapest, 2008. 58. o.
- 10 Szabó Péter – Számvéber Norbert: A keleti hadszíntér és Magyarország 1943-1945. 2. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 235-236. o.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

CONTENTS

STUDIES

The First Bloody Day of US Marine Corps in Iraq, Part 2	2
Extracts from the Present of the Cyberwarfare, Part 2	7
Experimental Shooting for T-54 Tanks in 1989 at the 'Zero Point' Drill Ground, Part 3	12

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

The F-35 Lightning II Combat Aircraft Family, Part 4	17
--	----

SPACE ACTIVITIES

BALATON, the Psychic Power Measuring Device, Part 3	24
Apollo 50, Race for the Moon, Part 1	28

DOMESTIC SURVEY

'First Blade 2017' International Exercise in Pápa	36
---	----

MILTECH HISTORY

The YAMATO Battleship Class Nearly Won the Atlantic-battle - the Class VII Submarines of Kriegsmarine, Part 2	39
Forensic Firearm Evaluation of 'Longest Kill 2017'	46
Military Motorcycling in Hungary, Part 4	50
FIAT CR-42 Fighter in the Royal Air Force Museum	55
'What Was the Best Tank?' A Frequently Asked Question with Wrong Answers	61
	69

INHALTVERZEICHNIS

STUDIEN

Der erste blutige Tag der amerikanischen Marineinfanterie in Irak, Teil II.	2
Lesefrüchte aus der Gegenwart des Cyberkrieges, Teil II.	7
Experimentalschissen an Panzer "T-54" in 1989 auf der Truppenübungsplatz bei dem 0-Punkt, Teil III.	12

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Die Kampfflugzeugfamilie "F-35 Lightning II.", Teil IV.	17
---	----

RAUMFAHRTTECHNIK

Balaton, das Gerät für die Messung der psychischen Leistung, Teil III. Wettbewerb für den Mond - Das Apollo-Programm - nach 50 Jahre, Teil I.	24
	28

HEIMATSCHAU

Fire Blade 2017 - internationales Manöver in Pápa	36
---	----

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Die Schlachtschiffklasse "YAMATO" Was die Atlantikschlacht bald gewonnen hat - Die U-Boot Klasse VII der Kriegsmarine - Teil II.	39
"Longest Kill 2017" - die Wertung des Gerichts-Waffenexperten	46
Das militärische Motorradfahren in Ungarn, Teil IV.	50
Der Jagdflugzeug "FIAT CR.42" im Royal Air Force Museum	55
"Welcher Panzer war der beste Panzer?" - Öftere Frage mit falschen Antworten	61
	69

A címképünkön: A német légierő CH-53GA típusú szállítóhelikoptere a hazai Fire Blade 2017 nemzetközi gyakorlaton. (Fotó: Baranyai László)

Borító 2.: A Magyar Királyi Honvéd Légierő FIAT CR.42 típusú vadászrepülőgépeinek makettjei. (Fotók: Szikits Péter)

Borító 3: Fent: Az F-35B és C változat a tengerészeti hajlékony csöves eljárással légi utántölthető. A próbákat a tengerészgyalogság KC-130 tartályrepülőgéppel végezték 2017 márciusában Patuxent Riveri Flottatámaszpont térségében. Lent: Az F-35B tengerészgyalogsági változat függőleges leszállása 2013 augusztusában a USS. WASP deszantahajó fedélzetére. (Fotók Kelecsényi István gyűjteményéből a a Lockheed Martin engedélyével.)

Szerzőink figyelmébe

A szerkesztőség két független lektorral ellenőrizteti a beküldött kéziratokat és plágiumellenőrzésnek veti alá azokat. A cikkeknek tartalmaznia kell: egy max. 6-10 soros összefoglalást és 5 kulcsszót magyar és angol nyelven is, illetve a cím angol nyelvű fordítását. Lapunk szerzőinek nevének lábjegyzetben fel kell tüntetni: a szerző e-mail címét és Orcid azonosítóját (www.orcid.org oldalon kérhető), továbbá a szerző munkahelyét, intézményi kötődését angol és magyar nyelven (illetve tudományos fokozatát – ha ilyenrel rendelkezik). A kéziratot csak a felhasznált irodalmak megjelölésével fogadjuk el. Ha a hivatkozott irodalmi forrás rendelkezik DOI azonosítóval, azt kérjük feltüntetni. Az irodalmi hivatkozások formája az ISO 690:2010 szabványnak feleljen meg. A hivatkozásokra vonatkozó szabály, hogy egyetlen olyan forrás se szerepeljen a felhasznált irodalom jegyzékében, amelyre a szerző a törzsszövegben nem hivatkozik. A szerzői jogra (copyright) vonatkozó jogok és kötelezettségek, továbbá a tiszteletdíj a kiadói szerződésben kerülnek szabályozásra. A Haditechnika folyóirat cikkeit a szerkesztőség feltölti a Magyar Tudományos Művek Tárába, emellett archiválásra kerülnek az MTA REAL repozitóriumban.

Előfizetés

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletága, 1008 Budapest, Orczy tér 1. Előfizethető valamennyi postán, kézbesítőknél, e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu, faxon: 303-3440, Stúdió könyvesbolt 1138 Bp., Népfürdő u. 15/D, telefon/fax: 359-1964, 359-6461, HM Zrínyi Nonprofit Kft. Ügyfélszolgálat Budapest II., Fillér u. 14. Levélcím: 1276 Budapest 22, Pf. 85 telefon/fax: 212-4540 e-mail: ugyfelszolgalat@topomap.hu További információ: 06 80/444-444 A folyóirat 2005-2015 közötti példányai megrendelhetőek a Zrínyi webshopban (www.hmzrinyi.hu/termekek/magazinok).

A Haditechnika megvásárolható

Lira Könyvárúháza, 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 Nkft.
Ügyfélszolgálat
Budapest II., Fillér u. 14.
1087 Budapest Kerepesi út 29/b.
Nyitvatartás: H.-P. 9-15 óra
www.topomap.hu

Hirdetésfelvétel

HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nkft.
1087 Budapest, Kerepesi út 29/b.
Felelős: Bartha Cynthia terjesztési menedzser
Telefon: 459-5319
E-mail: cinti@armedia.hu





5 éves a Magyar Honvédség Logisztikai Központ

