

A múlt, a jelen és a jövő fegyverei

HADITECHNIKA

2010/3

XLIV. évfolyam 3. szám

Ára 520 Ft

A Me 109 és a Spitfire összehasonlítása



**Kísérleti terepszínek
Magyarországon**

**Toldi harckocsi
rakétavetővel**

**A győri gyártású
Titán tüzérségi vontató**



977023046891081 10003



**A HONVÉDELMI MINISZTERIUM
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA**

2010/3. szám
XLIV. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Horváth József
vezérőrnagy

A szerkesztőbizottság tagjai:

Amaczi Viktor,
prof. dr. Báthy Sándor,
dr. Bencsik István, Csák Gábor,
dr. Doór Zoltán, dr. Gaspár Tibor,
Hazuga Károly, Horváth Ferenc,
prof. dr. Kende György,
dr. Kunos Bálint, dr. Lugosi József,
dr. Németh András, dr. Németh Ernő,
prof. dr. Pasztor Endre,
Pintér Endre, Pogácsás Imre,
prof. dr. Pokorádi László,
dr. Ruzs József, dr. Szemes Zoltán,
prof. dr. Turcsányi Károly,
Szabó Miklós, Vida László

Elnökhelyettes:

Dr. Ráth Tamás
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:

Dr. Hajdú Ferenc
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:

Budapest
Pf.: 25. 1885
Telefon: 394-5248
haditechnika@hmth.hu

Kiadja

**a HM Fejlesztési és Logisztikai
Ügynökség**

Budapest

Postacím: Bp. Pf.: 25. 1885
Telefon: 474-1278, Fax: 474-1299

A kiadásban közreműködött:

Kornétás Kiadó Kft.

Felelős vezető: Pusztay Sándor
ügyvezető igazgató

Olvasószerkesztő:

Vermes Judit

Műszaki szerkesztő:

Árvai István

Nyomás:

Alföldi Nyomda Zrt.

Felelős vezető:

György Géza vezérigazgató

INDEX: 25381

HU ISSN: 0230-6891

FÓKUSZBAN

**A Me 109 és a Spitfire
összehasonlítása III. rész. 13**



Az EBESZ és a Lima-gyakorlat 46



**A 17.M Titan típusú
tüzérségi vontató 68**



**Toldi harckocsira telepített
rakétaelven működő 44.M
buzogányvető kísérleti fegyver 72**



A címképként: Supermarine Spitfire Mk.VB. a Fete Arienne 2010 repülőnapon La Ferté Alaiban.
(Kelecsényi István)

Borító 2: A 135-ös oldalszármú L-3920 Albatros Cápeti díszfestéssel repülte maradék idejét a kecskeméti légibázison. A 119-es oldalszármú L-3920 Albatros parancsra kapott darázsruhája helyett légtőlényszűrőket.
(Kelecsényi István)

Borító 3: A Toldi harckocsi rakétavetővel ábrázolt példányának makettje (Bíró Ádám) A győri gyártású Titan tüzérségi vontató és szerelvényeinek makettje (Harris Lajos)

Hátoldali képként: A Griffon motoros Spitfire Mk.XVII. és a Spitfire Mk.Vb vadászgépe a RAF színeiben a 2005-os duxfordi repülőnapon a Royal Navy színeiben (Kelecsényi István)

TANULMÁNYOK

Dr. Berkovics Gábor–
Dr. Krajnc Zoltán: A magyar
figyelő- és jelentőszolgálat
szervezeti, felszerelése és
feladatai 1934–35-ben 4
Dr. Végh Ferenc: Barát vagy
ellenség? II. rész 7
Dr. Ákos György: Lövés és
találat III. rész 18

**NEMZETKÖZI
HADITECHNIKAI SZEMLE**

A Kínai Népi Felszabadító
Hadsereg harckocsijai III. rész 26
A Transportpanzer-1 Fuchs
páncélozott szállító jármű
II. rész 30
A K-496 BORISZOGLEBSZK
tengeralattjáró kivonása 49

ÜRTECHNIKA

Az Europa I-től az Ariane 5-ig
I. rész 35
Nemzetépítés a világűrből –
epizódok India űrprogramjából 38

HAZAI TÜKÖR

Nyugdíjba vonult Albatrosok 42

KATONAI LOGISZTIKA

Kísérleti terepszínek
Magyarországon 50
Ruházat szélsőséges
körülmények között 55

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Roncok és események a Margit
hid környezetében III. rész 58
Üreges töltetek II. rész 61
YAVUZ – az utolsó
csatacirkáló II. rész 65
Tartalékban álló hadihajók 80

Dr. Berkovics Gábor
Dr. Krajnc Zoltán

A magyar figyelő- és jelentőszolgálat szervezetei, felszerelése és feladatai 1934–1935-ben

AHARMINCAS ÉVEKben a földről ható légvédelem megszervezése egyre inkább előtérbe került minden országban. A csapatok, a lakosság és a hátszág védelme – az aktív fegyveremek szervezetei által – megkövetelte az időbeni tájékoztatást, riasztást. Ezt a vezérkar 1934-ben így fogalmazta meg: „Honi légvédelmünket sürögősen a kor színvonalára kell emelni”. A légvédelem része, nélkülözhetetlen eleme volt a figyelő- és jelentőszolgálat.

1932-ben a Honvédelmi Minisztérium módosította a vegyesdandárok területeit, és ezzel ekkor még szinkronban a légvédelmi körzethatárokat is, ez utóbbiak 1938-ig változatlanok maradtak.²

1933 novemberében megalakították az Országos Légvédelmi Parancsnokságot (OLP), melynek feladata a vezetési és fejlesztési kérdések megoldása, valamint a honi légvédelem megszervezése és kiépítése volt. Így ettől kezdve az OLP felelőssége volt egy, az egész országra kiterjedő felderítő-, jelentőrendszer működtetése. Ehhez kellett használniuk a légvédelmi tűzérosztályok szervezet-szerű alegységei által megszerzett adatokat is.³ Később jelentősen bővült azok köre, akikkel a rendszer együttműködött.

Az OLP szűk törzse nagyon hamar kidolgozta javaslatait és terveit a „katonai légvédelmi parancsnokságok” felállítására, az „Országos légvédelmi figyelő és figyelmeztető szolgálat” megszervezésére, valamint elkezdte a „Honi légvédelmi figyelő és figyelmeztető szolgálat” című utasítás kidolgozását. Elkészítették „A polgári légvédelmi törvénytervezet”-et, a polgári légvédelem kiépítését szabályzó HM-rendelet tervezetét, és egy előadás-sorozatot tartottak, melynek tárgya a légvédelem volt.⁴

A vezérkar 1934 novemberében nagyon pozitívan értékelte az OLP addigi tevékenységét. Igaz, azt is kiemelték, hogy munkájuknak egyelőre csak elméleti jelentősége van, hiszen a gyakorlati eredményekhez szükségesek lennének anyagi források is, a költségvetésbe pedig még nem kerültek be az OLP igényei.⁵ Az 1934-es tervek alapján az „Országos légvédelmi figyelő és riasztó szervezet” alárendeltségébe a következőket tervezték:⁶

- OLP Központ;
- 8 Légvédelmi Kerületi Központ (a továbbiakban LÉKERKÖZ).⁷ (Ekkor viszont még csak 7 Országos Légvédelmi Kerületi Parancsnokság volt: I. Budapest, II. Székesfehérvár, III. Szombathely, IV. Pécs, V. Szeged, VI. Debrecen, VII. Miskolc.);
- 60 Országos Légvédelmi Szárnyközpont;
- 250 Országos Légvédelmi Figyelő és Riasztó őr (ezekből 117 határ menti őr).

Ezeneken felül voltak a fegyveremek ideiglenes vagy állandó figyelő és jelentő szervezetei, valamint a helyi figyelő és jelentő szervezetek. Szintenként a következő felszerelést és állományt tervezték:⁸

Országos Légvédelmi Figyelő és Riasztó őr (8 fő): 4 darab 1:75 000 térkép; 1 darab fém vagy celluloid iránymutató; 1 darab tájoló; 2 darab 6×30 távcső; 1 darab hallótölcsér ebonitból; 2 darab napszemüveg; 6 darab légvédelmi jelentő tömb; 1 darab repülőgéptípus-tábla. Híradó-felszerelés: 1 darab tűzér gyalog tács⁹ felszerelés (induktorral).

Egy Országos Légvédelmi Figyelő és Riasztó őr felszerelésére 1125,40 pengőt irányoztak elő.

Országos Légvédelmi Szárnyközpont (28 fő): 8 darab 1:75 000 térkép; 4 darab 1:200 000 térkép; 2 darab celluloid iránymutató; 2 darab területmeghatározó készlet; 24 darab légvédelmi jelentő tömb; 1 darab repülőgéptípus-táblázat; zseb- és függőlámpa, óra; irón. Híradó-felszerelés: 4 darab távbeszélő készülék; 4 dobkabel; 2 darab rákapcsoló berendezés; 2 darab gombolyító berendezés.

Egy Országos Légvédelmi Szárnyközpont felszerelésére 2755,80 pengőt irányoztak elő.

Légvédelmi Kerületi Központ (56 fő): 12 darab 1:75 000 térkép (szervezetberajzolásra); 23 darab 1:200 000 térkép (szervezetberajzolásra); 23 darab 1:200 000 térkép (az 1. számú kiértékelő tisztnek); 7 darab 1:200 000 térkép (a 2. számú kiértékelő tisztnek); 2 darab vázlat a kerületi légvédelmi híradó hálózatról; 4 darab celluloid iránymutató; 3 készlet területmeghatározó; segédletek helyzettróglításra; repülőgéptípus-táblázat; 50 darab légvédelmi jelentő tömb; zseb- és függőlámpák, óra; irón.

Híradó-felszerelés: 1 darab 20-as központi kapcsoló; 1 darab körtávírat-továbbító berendezés; 15 darab távbeszélő készülék; 10 dobkabel; 2 darab gombolyító berendezés.

1. ábra. Magyarország légvédelmi kerületeinek térképe



Egy Légvédelmi Kerületi Központ felszerelésére 7091,80 pengőt irányoztak elő.

Országos Légvédelmi Parancsnokság Központ (70 fő): 122 darab 1:75 000 térkép (légvédelmi szervezet berajzolására); 23 darab 1:200 000 térkép (légvédelmi szervezet berajzolására); 5 darab celluloid iránymutató, irodafelszerelés.

Híradó-felszerelés: ugyanaz, mint egy Légvédelmi Kerületi Központé + 2 darab kis rádiókészülék.

Az Országos Légvédelmi Parancsnokság Központ felszerelésére 40 571 pengőt irányoztak elő.

Összességében tehát az „Országos légvédelmi figyelő és riasztó szervezet” létrehozására 3698 főt és 544 003,40 pengőt terveztek.¹⁰ A szakfelszerelés alapját optikai eszközök és a felderített adatok rögzítésére szolgáló okmányok képezték, a híradó-felszerelést pedig a vezetékes tábori távbeszélő készülékek. Így az igényelt összeg és a szükséges személyi állomány nem is tűnik soknak, főleg a pénzügyi részét tekintve (bár sem az állások kiépítésére, sem a fenntartásra, sem a személyi állomány ellátására szolgáló összegek nincsenek beleszámolva). Különösen nem a repülőgépekhez képest, hiszen például egy darab He 111-es 800 ezer pengőbe, egy darab Me 109-es 400 ezer pengőbe, egy darab Ar-96/B 175 263 pengőbe került.¹¹ Egy légvédelmi ágyús üteg (29M típus) felállítási költsége is jóval nagyobb tételt jelentett a maga 1,2 millió pengős költségével.¹² A felszerelés jól tükrözi a honvédség anyagi lehetőségeit, illetve annak hiányát.

A honi feladatokat ellátó légvédelmi figyelő- és jelentőszolgálat két fő részből állt. A katonai szervezetű országos légvédelmi figyelőszervezetből és az ezt kiegészítő helyi, polgári és katonai légvédelmi figyelőszervezetből.¹³

Meghatározták a különböző szinteken végrehajtandó feladatokat is. Ezek a következők voltak:¹⁴

Országos Légvédelmi Figyelő és Riasztó Őrs:

Állapítsa meg az észlelt légi járműről, hogy hazai vagy külföldi; polgári vagy katonai; határozza meg repülési irányát, magasságát, tevékenységét, alakját, valamint hogy hol és mikor észlelték. Ezeket jelentse az Országos Légvédelmi Szárnyközpontnak. Feladatai közé tartozik a saját repülőgépek észlelése és tevékenységük jelentése is.

Országos Légvédelmi Szárnyközpont:

Vegye az alárendelt figyelőőrsök és a hozzáutalt körzet helyi légvédelmi központjainak jelentéseit. Ezeket értékeli, összegezza és jelentse a Légvédelmi Kerületi Központnak.

Légvédelmi Kerületi Központ:

Vegye a szárnyközpontok és a kerületi légvédelmi körzet polgári légvédelmi központjaitól a jelentéseket, értékeli azokat, és jelentse az adatokat az Országos Légvédelmi Parancsnokság Központnak. Riassza a polgári légvédelmi szervezeteket, valamint a körzetébe tartozó vadászrepülőket és a légvédelmi tűzértséget. A szomszéd kerületi központoktól kaphat, illetve a számukra adhat információt. Szükség esetén jelezze a kerületéhez tartozó érdekelteknek a „Légiveszélyt”.

Országos Légvédelmi Parancsnokság Központ:

Vegye és értékeli az alárendelt jelentéseit, irányítsa őket. (Egyelőre a légvédelmi tűzeszközök és a honi légvé-

1. táblázat¹⁵

Szükséglet	Összeg
Új anyagszükséglet	625 986,10 pengő
Tárolás, karbantartás	6540 pengő
Kiképzés, fenntartás	553 250 pengő
Összesen	1 185 776,10 pengő

JEGYZETEK

¹⁰Hadtörténeli Levéltár (HL), VKF 1. o. 9010/Hr. 1935.

¹¹HL, VKF 3. o. 33 369/Eln. 1932.

¹²HL, VKF 1. o. 105 433/Eln. 1933. és HL, VKF 1. o. 105 401/Eln. 1933.

¹³HL, VKF 1. o. 105 495/Eln. 1934.

¹⁴Uo.

¹⁵HL, VKF 1. o. 105 684/Eln. 1934.

¹⁶Az eddigi légvédelmi körzet fogalom helyett ettől kezdve a légvédelmi kerületet alkalmazták, illetve a központok megjelölésére ideiglenesen a Légvédelmi Kerületi Központ elnevezést használták. Ez utóbbi legközelebb csak 1941-ben került ismét használatba, addig a Kerületi Légvédelmi Központ a hivatalos megnevezés.

¹⁷HL, VKF 1. o. 105 684/Eln. 1934.

¹⁸Induktoros, vezetékes tábori távbeszélő készülék.

¹⁹HL, VKF 1. o. 105 684/Eln. 1934. (A forrásanyagban a megjelölt létszám és összeg szerepel, azonban ha összeadjuk az igényelt pénzt és állományükségletet, akkor 4198 fő és 543 001,10 pengő jön ki.)

²⁰Dr. Szabó Miklós: A Magyar Királyi Légierő technikai és szervezeti fejlődése (1938–1944) ZMKA, Disszertáció, 1981, 148. oldal (1941-es adat).

²¹László Frigyes százados: Gondolatok a légvédelem köréből.

Magyar Katonai Szemle (MKSZ) 1941/9., 762. oldal.

²²HL, VKF 1. o. 105 106/Eln. 1935.

²³HL, VKF 1. o. 105 106/Eln. 1935., HL, VKF 1. o. 1031/Eln. 1935.

²⁴és Honi Légvédelmi Felzárkóztatás Budapest, a M. Kir. 1. Honv. VDD Pszög. Házinyomdája, 1936.

²⁵HL, VKF 1. o. 105 684/Eln. 1934.

²⁶Uo.

²⁷Honvédségi Közöny 1935/26, 178–180. oldal

²⁸HL, VKF 1. o. 1713/Eln. 1936.

²⁹Uo.

delemhez tervezett vadászerők riasztását a Légvédelmi Kerületi Központoknak kellett végrehajtania. A polgári szervezet riasztása egyaránt feladata volt az OLP Központnak és a Légvédelmi Kerületi Központnak.)

A tervezett teljes rendszer és összeköttetései elég bonyolultak voltak. A kritikus pontot a légvédelmi kerületi központok jelentették. Hozzájuk kilencféle különböző szervezettől (Országos Légvédelmi Központ – a továbbiakban ORLÉKÖZ –, szomszédos LÉKERKÖZ-ök, szárnyközpontok, figyelő és riasztó őrsök, helyi légvédelmi központok, kiemelt fontosságú objektumok figyelő- és jelentőszolgálat, a honi légvédelmi tűzértségek figyelőszakaszai, a légierő és a csapatok ideiglenes légvédelmi figyelő rendszere) futhatott be információ, míg nekik szükség esetén akár ugyanennyi típusú rendszer részére kellett adatokat biztosítani. Nem véletlen tehát, hogy automatizálásukat és rádióeszközökkel való felszerelésüket nagyon hamar elkezdték. Ehhez a szisztémához kapcsolódtak 1942-től a mozgó légvédelmi figyelő- és jelentőszázadok is. Az ő információik vétele és feldolgozása azonban szerencsére nem az amúgy is túlterhelt légvédelmi központoknak, hanem az ORLÉKÖZ-eknek volt a feladata.

A vezérkar a civil szféra légvédelemmel kapcsolatos feladatait is meghatározta. Létre kellett hozni a helyi figyelőpontokat, melyek a helyi Légvédelmi Központnak jelentették észleléseiket. Ez utóbbiak pedig a légvédelmi kerületi központokat tájékoztatták, illetve a már fent leírt módon kapcsolódtak a különböző katonai szintekhez. A polgári figyelő-, jelentőszervezetek teljesen, a hadsereg hasonló alakulatai nagy részben támaszkodtak a postai vonalakra. Ez meglehetősen sebezhetővé, illetve relatíve lassabbá tette a működést. Az OLP 1934-ben 400 ezer pengőt igényelt a működéséhez, majd az 1935/36-os költségvetési évről közel 1,2 millió pengőt.

Igényét többek között a következőkkel indokolta: „egy állam, amely légvédelmét még békeidőben gondosan előkészítette, sikerre való kilátással lesz képes folytatni küzdelmét akkor is, ha légiereje gyenge, vagy ha az megsemmisült. A honi légvédelem hiánya viszont egyértelmű a fegyveres honvédelemről való lemondással.”¹⁰ Ebben tökéletesen igazuk volt, ezzel a vezérkar is egyetértett, de pénzt nem kaptak. Sem a normál, sem a pótköltségvetés terhére.

1935-ben megszületett a légvédelemről szóló XII. törvénycikk, majd ezt kihirdették az 509 907/ Orsz. Lgv.-1935. számú körrendeletben.¹¹ Ebben véglegesen rögzítették az állampolgárok és a közületek kötelelességeit, feladatait, azok jogi szabályozását. A katonai vonatkozású rendszabályokat a Honvédelmi Minisztérium és a vezérkar dolgozta ki. Ennek egyik legfontosabb része az a meghatározás volt, hogy „a légvédelem irányítása és legfőbb vezetése a M. Kir. HM-et illeti meg, akinek e vonatkozásban megbízott szerve a M. Kir. Országos Légvédelmi Parancsnokság (OLP) Budapest I. ker. Palota út 4. sz.”¹² A vezérkar főnöke ezen törvény szellemében utasította a polgári légioltalmi feladatokra kötelezetteket, azok vezetőit, hogy készítsenek tervet, kezdjék meg a kiképzést, az anyag- és eszközszükséglet beszerzését.¹³

Megalakították az 1. vegyesdandár légvédelmi parancsnokságát is, az eddigi egy fő légvédelmi parancsnok törzseként, és ugyanezt tervezték a többi légvédelmi kerületben is. Modernizálták – egyelőre csak papíron – a légvédelmi

tüzérséghez tartozó figyelőszakaszok híradó- és gépjárműtechnikáját.

1935-re végre olyan helyzetbe került a Magyar Honvédség, hogy a belátható időn belül rendelkezésre álló anyagi források birtokában lehetősége nyílt egy működőképes jelző és riasztó szervezet megteremtésére. Mint az évtized végére és a negyvenes évek elejére kiderült, ezzel képesek voltak élni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Hadtörténeli Levéltár, VKF-anyagok, 1932–1936. Honi Légvédelmi Jelzőutasítás (Tervezet), Budapest, A M. Kir. 1. honvédelmi vegyesdandár parancsnokság háziyomdájára, 1936.
- Dr. Barczy Zoltán: A magyar légvédelmi tüzérség fejlődése a Horthy-korszakban. Tanulmánygyűjtemény, HL.
- Dombrády Lóránd – Tóth Sándor: A magyar királyi honvédség 1919–1945, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest 1987.
- Sípos Béla: Honi légioltalom. 1936, Békéscsaba.
- Szabó Balázs: A légvédelem fejlődése a két világháború között (1919–1939). ZMKA Hadművészet Története Tanszék, 1964.
- Dr. Varga József: A légvédelmi tüzérség története a kezdetektől a második világháború végéig. Magyar Honvédség Légvédelmi Rakéta- és Tüzérfőnökség kiadványa, 1996.

A HM FLÜ TI által 2009. július 1. és 2009. december 31. között tanúsított szervezetek

Okirat száma	A tanúsítás dokumentuma	Szervezet megnevezése	Érvényesség
TI/24-051/2009	AQAP 2120	TEENS Textil Kft.	12.07.26.
TI/24-052, 053/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	NOWAR Kft.	12.07.28.
TI/24-060/2009	AQAP 2120	Lang Szolg Kft.	12.09.06.
TI/24-057/2009	AQAP 2110	MÉRETES SZABÓ Kft.	12.08.06.
TI/24-058, 059/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	PIVA Kft.	12.08.06.
TI/24-061/2009	AQAP 2110	OVIBER Kft.	12.08.28.
TI/24-062, 063/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	3ÁSZ Kft.	12.08.26.
TI/24-066, 067/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	PNC Számítástechnikai Kft.	12.09.03.
TI/24-068, 069/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	WETEX Kft.	12.09.03.
TI/24-064, 065/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	CIVIL ZRt.	12.09.10.
TI/24-070/2009	AQAP 2110, 160	MULTIPoláris Kft.	12.09.20.
TI/24-071/2009	AQAP 2120	Tigers Kft.	12.09.10.
TI/24-073/2009	AQAP 2110	HM ARMCOM ZRt.	12.10.07.
TI/24-075/2009	AQAP 2120	FŐVÁROSI VÍZMŰVEK	12.10.07.
TI/24-076/2009	AQAP 2120	HBf Építő Kft.	12.10.13.
TI/24-080, 081/2009	MSZ EN ISO 9001, AQAP 2120	GIA Kft.	12.10.18.
TI/24-082/2009	AQAP 2110	SIEMENS ZRt.	12.11.22.
TI/24-078/2009	AQAP 2110	BALÉDER Kft.	12.11.09.
TI/24-077/2009	AQAP 2110	Odin Kft.	12.11.08.
TI/24-079/2009	AQAP 2120	ALSYS Kft.	12.11.06.
TI/24-083/2009	AQAP 2110	B-Consulting Kft.	12.12.11.

Dr. Végh Ferenc

Barát vagy ellenség?

Német és szovjet katonai tervek 1941 nyarán II. rész

IGAZA VAN-E VIKTOR SZUVOROVNAK?

Valószínű, hogy Szuvorov tézisei heves vitákat váltanak ki, hiszen a gondolatmenet több pontján – a források elzártsága miatt – csak közvetett bizonyítékokat tud elmélete alátámasztására felhasználni. Ugyanakkor tény, hogy hipotézise, koncepciója több, eddig ésszerűtlennek tűnő lépést helyez más, immár logikus megvilágításba. Nagyon egyszerűen magyaráz rendkívül bonyolult politikai és katonai történéseket, eseményeket, de ami a legfontosabb – kifinomultan irányítja az olvasót, gyakran nem mondva ki a szükséges következtetéseket, csak utal azokra, gyakran sokat sejtetően homályosan fogalmaz, mintha még bizalmas információk birtokában lenne.

A második világháborúval kapcsolatos évfordulók, az egyre szélesebb nyilvánosság, a napvilágra kerülő új dokumentumok mindig új tényeket, esetenként indulatokat vetnek fel az említett háborús évekkel kapcsolatban. Tovább már aligha tartható a „várátlan, hirtelenjében német támadás” legendája. A témával foglalkozó ember nehezen hiszi el, hogy a szovjet diplomácia, a hírszerzés és a vezérkar meglepetésként élte meg a német támadást. Mind a mai napig ugyanis széles körben tartotta magát az a nézet, hogy a Keleten is támadásba lendülő Harmadik Birodalom 1941. június 22-én egy katonailag felkészületlen Szovjetuniót lepett meg, amelynek Németországgal szemben semmiféle agresszív szándéka nem volt. Ez a tétel a korszerű, elfogulatlanságra törekvő hadtörténeti kutatás számára az elmúlt két évtized kutatási eredményeinek tükrében már nem elfogadható.

A második világháború hadtörténetével kapcsolatban jelenleg is dúl egy – sokszor a legkevésbé sem szakmai jellegű – vita az úgynevezett „preventív háború” problémájáról. Ennek lényege, hogy ha Németország és szövetségesei nem támadják meg a Szovjetuniót 1941 júniusában, akkor néhány héttel később a Vörös Hadsereg lendült volna támadásba, vagyis a németek megelőzték a szovjet agressziót. A fő probléma ezzel csak az, hogy Hitler és Németország katonai tervezői – részben geostratégiai kényszerítő körülmények hatására, részben a nemzeti szocialista ideológia alapvető célkitűzéseit követve – anélkül látták hozzá a Szovjetunió elleni hadjárat kidolgozásához és végrehajtásához, hogy a szovjet támadó előkészületek méreteiről, üteméről és céljairól pontosabb információk álltak volna rendelkezésükre, vagy ezeket a hadjárat előkészítésekor erőteljesebben hangsúlyozták volna. A szovjetek ezzel szemben meglehetősen pontos információkkal rendelkeztek a német szándékokról és a Wehrmacht felvonulásáról. Am Sztálin és a Vörös Hadsereg vezetése is in-

kább a támadásban bízott. Abban, hogy saját csapataik felvonulásával megelőzhetik a németeket, és hadászati védelem helyett hadászati támadásba mehetnek át.

Egyre több olyan munka jelenik meg, melynek szerzői a német támadás szükségességének igazolására töreksenek, kijelentve, hogy ha Németország nem támadja meg a Szovjetuniót, akkor a Vörös Hadsereg támadott volna Németország és szövetségesei ellen. Az igaz, hogy a német támadás megindulásakor a szovjetnémet határ közelében jelentős szovjet erők összpontosultak – jelenti ki egyik tanulmányában a magyar hadtörténész dr. Borus József –, de ebből nem következik szükségszerűen, hogy ezek az erők támadási céllal rendelkeztek volna. Nem tekinthető a történelmi tények tárgyilagos kezelésének az az eljárás, amikor valamilyen állítást hozzákeresett adatokkal próbálnak igazolni. A szovjet Vörös Hadsereg tevékenységének vizsgálatakor kiderül, hogy 1941 eleje előtt nem történt hadászati méretű felvonulás a Szovjetunió nyugati területein.

Ha Sztálin készült is a németek támadására, sokkal inkább ő akart támadni. Viktor Szuvorov „Jégtörő” című könyvében tétélesen bizonyítja, hogy Sztálin július elejére tervezte a támadást, azonban két hetet késelt. Miközben csapatai felzárkóztak a német határhoz, hogy elindítsák a tervezett hadműveletet, ők maguk váltak egy váratlan támadás áldozatává.

S. P. Ivanov tábornok, a vezérkar akadémia egykori parancsnoka szerint „a fasiszta német parancsnokságnak sikerült két héttel megelőzni csapatainkat” – írta a Nacsalnij Period Vojni című folyóirat. Más források szerint Sztálin valójában 1942-ben akarta megtámadni Hitlert, és ezért igyekezett időt nyerni, késleltetni, félretolni, későbbre halasztani az ellenségeskedést. Ilyen terv valóban létezett, de előrehajtották végrehajtásának időpontját. Ez az állítás is kétséges lehet. Heydrich és Kaltenbrunner valamikor 1940 őszén, telén szerzett adatokat a Szovjetunió 1942 őszi tervezett megindulásáról, és hozzájutottak a hadi-

Fotó: Vadász István

5. ábra. Az Il-2 csatarepülőgép 1941-es változata



ipar bizonyos adataihoz is, amelyben minden határidő 1942 volt. Ezt az információt Hitler és pár beavatott személy komolyan vette.

Ha a felek kitűzött hadászati céljait vizsgáljuk, úgy tűnik, hogy a megelőző jelleget inkább a szovjet terv viseli magán. Kétségteljesen megállapítható, hogy mindkét fél – különböző időpontban megindított – támadásra készült. Így a tényeknek jobban megfelel, ha 1941 júniusával kapcsolatban a megelőző csapás helyett inkább eltérő ütemű, párhuzamosan folytatott támadó hadjáratra való felkészülésről beszélünk.

Az 1940. december 23. és 30. között a Szovjetunióban megtartott magas szintű katonai összejöveteleken a modern támadó hadműveletek feltételeit, tartalmát és az 1939–40-es nyugat-európai háborúk tapasztalatait elemezték. A védelem kérdése nagyon ritkán került szóba, amennyiben mégis, miként például Tyimosenko záró referátumában, kizárólag abban a megközelítésben, miszerint feladata a támadásra való felkészülésben keresendő. A konferencián részt vevő szovjet tábornokok nem tudtak véglegesen állást foglalni, hogy a Vörös Hadsereg számára a Németország elleni immár elkerülhetetlennek tartott összecsapásban a meglepetésszerű első csapás a megfelelőbb-e annak minden előnyével, mint például a támadás váratlanságának, időpontjának, fő csapásirányának meghatározásával. Többekben e variáns alkalmazhatóságát illetően komoly kételyek merültek fel. Kétséges volt ugyanis, hogy kivitelezhető-e ez a módszer a széles arcvonal, a nagy mélység, a hosszú felvonulási utak és a viszonylag gyenge áteresztőképességű szovjet út- és vasútvonal-hálózat ismeretében.

Másik lehetőségként az ellencsapás alkalmazása merült fel, azaz a rövid határbiztosítást és védelmi időszakot követően lendüljenek támadásba a fő erők. Ez utóbbi megoldásnak elsődlegesen a békepropaganda szempontjából lett volna jelentősége, agresszornak, hit- és békeszegőnek bélyegezve a támadót. Bár a végleges döntés elmaradt, az nyilvánvalóvá vált, hogy a szovjet tábornoki kar meghatározó része – és ami ennél is fontosabb volt, maga Sztálin is – az első csapás tézisért részesítette előnyben.

Szuovorov szerint a „Jégtörő” fedőnevet Sztálin Hitlerre alkalmazta. Úgy vélte, elkerülhetetlen a Németország és a nyugat-európai országok közötti háború, amelyben mindkét fél meggyengül, „kivérzik”, és akkor a Vörös Hadsereg könnyen betöltheti „felszabadító” szerepét. Ennek érdeké-

ben segítette Hitler hatalomra jutását, majd előnyös kereskedelmi és gazdasági szerződésekkel támogatta őt.

Más, a témához értő szakemberek szerint a német–szovjet viszony korai szakasza nem írható le egyszerűen úgy, hogy Sztálin támogatta Hitler hatalomra jutását. A kétoldalú kapcsolatok 1922 után indultak, a rapallói egyezmény után, a weimari rendszer keretében. Az NSDAP ekkor még alig létezett. A Szovjetunió területén német tisztakat és szakembereket képeztek ki, közöttük a „páncélosok atyjaként” emlegetett Guderánt is. A szovjetek a német repülőgépeket ekkor vették át, honosították. Lipeckben repülőiskola alakult. Itt gyakoroltak a német pilóták, de itt képezték ki a szovjet repülőkadereket is. Ebből honosították a szovjet repülőképzési rendszert, amely teljesen német eredetű volt. Német tisztet oktattak civilben a katonai akadémiákon, a vezérkari akadémián is. Itt végzett Tuhacsevszkij, Jakir, Uborevics, Blücher, Snejdeman stb. Ki is végeztek mindegyiküket 1938–39-ben.

A két ország között intenzív hadiipari együttműködés volt. Többek között Németországban bontották le az összes kislejtésezett cári hadihajót, mert Sztálinnak szüksége volt a valutára. Pontosan Hitler volt az, aki 1933-tól felszámolta ezeket az intézményeket. Nem engedélyezte a külföldi tevékenység folytatását.

Sztálin nem utasította ésszerű magatartásra a Német Kommunista Pártot, szét is verték. Valójában az 1930-as évektől már nem tudta a német belpolitikát befolyásolni, csak kémeket és árulókat épített be. Sem a szociáldemokrata párttal, sem a kommunista párttal való kapcsolata nem játszott szerepet. Thälmann irreális működése után egy ideig Dimitrov játszotta a pártvezér szerepét. Mindkettőt bebörtönözték, majd Dimitrovot kicserélték. Thälmann 1944-ben kivégezték, mert nem tudták kicserélni senkire. Dimitrovot 1949. július 2-án sztálini gyógykezelés címén Moszkvában likvidálták.

Ezt a „felszabadító” politikát tükrözte a Vörös Hadsereg hadászata is. A haditevékenységek fő módjának a támadást tartották, olyannyira, hogy a hadászati védelem fogalmát még meg sem határozták. A hadsereg szervezete is ennek az alapkoncepciónak felelt meg. A parancsnokokat és csapatokat is kizárólag a támadásra képezték ki.

A fegyverzet és a felszerelés a támadó feladatra készült, mégpedig nem az orosz földön, hanem az európai viszonyok között folyó támadásra. Szuovorov példának hozza fel a „BT” jelzésű harckocsikat, amelyeket szentte csak a fejlett úthálózattal rendelkező idegen területeken lehetett alkalmazni, az orosz úttalan utakon nem. Ez a harckocsi támadó jellegű hadműveletekben, nagy mélységben, lánctalpon és kereken egyaránt tudott haladni. A gyorsasághoz jó utakra volt szükség, ami nem volt mindenhol. A BT harckocsicsalád (1; 2; 3; 5; 7) az amerikai Christie típus licenc megvásárlása volt 1931–32-ből. Ez tudott lánctalp nélkül is 8 db gumizott görgőn futni, de ehhez beton- vagy aszfaltozott út kellett. A lánctalpán közlekedett a szovjet terepen, de ez koptatta a gumit. Nem jutott el annyira nyugatra, hogy lánctalpait ledobják. Viszont a T-26 harckocsi tornyát kapta fegyverzetével együtt, amely 45 mm-es páncéltörő löveg és 7, 62 mm-es géppuska volt. (A harckocsikat valójában nem szokás támadó és védő kategóriákba sorolni. – Szuovorov véleménye nem tekinthető szakszerűnek a harckocsik alkalmazásának módszerét illetően.)

A Vörös Hadsereg 1932–1940 között a háromtengelyes 6×4-es meghajtású páncélautók sorát építette. A BA-3, BA-6, BA-6M, BA-5 hasarólok voltak, csak az alváz került ki több üzemből. A PB-4 uszó kivétel volt. Egyformán a T-26 könnyű harckocsi (Vickers E másolata licenccel) tornyával voltak szerelve 45 mm-es páncéltörő ágyúval és egy 7,62

6. ábra. A LaGO-3 1942-es változata



mm-es géppuskával. Ezekből összesen 9200 db-ot gyártottak le, 1941 végére hírnem is alig volt belőlük. A nehéz teherautó-alváz 6x4-es kivitelben nem volt igazi terepjáró, csak úton volt jó. Sárban már beragadt, mezőre rá sem ment. Viszont fegyverzete közepes harckocsi ellen is hatékony volt, és elérte az 50-60 km/h sebességet.

Kevésbé ismert hadipari tény, hogy 1936-ban(!) a Tupoljev vezette központi tervezőiroda parancsot kapott egy kétüléses, egymotoros csatarepülőgép sürgős elkészítésére. Ez Ivanov fedőnévvel épült, később kapott ANT-51 jelzést. Az államvezetés tudta, hogy ez Sztálin fedőneve a táviratokon, tehát az ő személyes döntése volt. Nyeman, Polikarpov és Szuhov (abban az időben Tupoljev beosztottjaként dolgoztak) tervezte, R-5 és R-7 változatokkal, 820 LE-s M62 csillagmotorral (mert nem áll rendelkezésre más), 900 kg bombát és hat géppuskát szállított. Két példányban épült, de a fémteste bonyolult technológiát igényelt. Az ipar nem volt képes ezt megoldani, így teljesítménye nem volt elegendő. Az R-10 változat 1939-ben M27A 950 LE-s motort kapott, ezzel sem lett jobb.

Sztálin erre a gépre építette a front légierőt, amelyet tömeges bevetésre szánt a csapatok előtt veszteségre való tekintet nélkül. Ehhez 1939-ben 11 új repülőgépgyár építését kezdték meg az Ural-vidéken és Szibériában. Pilótáit az OSZOVIAHIM szervezet alig 20 éves újoncai adták volna, 17 ezret képeztek ki belőlük alapfokon három év alatt. Sztálin haragja lesújtott az eredménytelenség miatt: Tupoljev, Mjasziscsev és Nyeman 1939-1942 között börtönbe került. Polikarpovot felmentették, és haláláig házi őrzetben volt. Neki az I-180 vadászgép (Szuper I-16) teljes csődjéért és Cskalov haláláért kellett bűnhődnie. Szuhov parancsot kapott a befejezésre, a BB-1 változatot Szu-2 néven három üzemben gyártották. Ez M88-as 1100 LE-s motorral 600 kg bombát szállított. Két év alatt 500 db épült belőle, de 1940-ben leállították a gyártását. A rendelés 8000 db-ra szült. Az időközben kidolgozott II-2 gép jobb és sokkal védettebb volt, de technikailag egyszerűbb. Ennek a tömeggyártását rendelték el, 1944-ig 36 163 db épült meg. Ez volt a szovjet légierő alapvető támadó repülőgépe, az II-2 testesítette meg a szovjet repülőgép-technika legnagyobb vívmányát a háború alatt. Földi célpontok ellen hatatosan alkalmazták. A légierő arra készült, hogy az ellenség repülőgépeit a repülőtereken semmisíti meg, a vadászpilóták nem gyakorolták a légi harctevékenységet. Ezek a tények azt mutatják, hogy 1936-ban(!) már volt sztálini terv az 1940 utáni légierő feladatára és arra, hogy az I 180/182 vadászra és a Szu-2-re alapozza a működését. Hol volt ekkor még a második világháború? A 11 gyár félig kész volt 1941-ben, a hadipari kitelepített üzemeit költöztették oda, így hasznosultak.

A Jégtörő szerzőjének tetelet alátámasztani látszik a Molotov-Ribbentrop-paktum is, amellyel – szerinte – Németország már akkor elvesztette a háborút, amikor még el sem kezdte. A szovjet támadó szándékot bizonyítja az is, hogy Lengyelország felosztásával, a balti országok „önkéntes csatlakozásával” és megszállásával, Besszarábia elfoglalásával közös határt hozott létre Németországgal és Romániával ahelyett, hogy védelem esetén a semleges országok korridorjával fedezte volna magát. Felszámolta a régi

7. ábra. A LaGG-3 vadászgép



határok védelmi létesítményeit, újakat csak hevenyészve hozott létre, miközben a csapatokat az új határokon támadó csoportosításban kezdte szétbontakoztatni. A hadszíntér előkészítésének munkálatai is kifejezetten a támadást szolgálták.

Minden könyvben leírták, hogy a történelem kevés időt biztosított a Szovjetunió számára a háborúra való felkészülésre. A Vörös Hadsereg legkorábban 1942-re állhatott volna teljesen készen a háború megvívására. Mit jelent a teljes készenlét a háborúra? – kérdezi Szolovjov. Hány év kell egy ilyen kérdéses állapot elérésére? Teljesen más dolog a mozgósítás, mely konkrét rendszabályokból áll. Vannak feladatok, felelősök, határidők. Sokszor bizonygatták, hogy a Vörös Hadsereg hadosztályai június 22-én békeállapotra voltak feltöltve, és kétszer kevesebben voltak, mint a németek. Valójában a rejtett mozgósítás erre az időre befejeződött, a Vörös Hadsereg a háború kezdete előtt az ellenség-nél jelentősen nagyobb mennyiségű embert, fegyvert, harckocsit, traktort és egyéb anyagot kapott. Szolovjov elfelejti – szándékosan –, hogy a hadipari terv 1942 őszére írta elő a felszerelés legyártását, ez 150 hadosztály teljes anyaga volt. Ezt tekintették a készenlét elérésének.

A történelem nem kevés, hanem túl sok időt adott a sztálini vezetésnek ahhoz, hogy a háborút megelőző tisztogatók során megöljék a tehetséges katonai vezetőket, szakembereket. A frontok parancsnokságaiba pedig olyanokat neveztek ki, akik a határtól száz kilométernyi távolságra tevékenykedtek, és például a harckocsizóknak még páncélgránátot sem biztosítottak. Emberek milliói pusztultak el és szenvedtek az éhínségtől.

A felsorolt tények igazolni látszanak Szuvorov elméletét, de nézzük a másik oldal véleményét. Hol vannak a levéltári adatok, bizonyítékok, kérdezik a történészek és a szakemberek. Szuvorov téziseinek bizonyítására nyilvános vitára invitálta ellenfeleit, de erre senki nem vállalkozott. Helyette sokan legyintenek, árulónak titulálják, a könyveiben leírtakat kétes alternatív elméletnek nevezik. Kritikusai megkérdézik, vajon az olvasók közül ki fog leülni egy asztalhoz, hogy ceruzával a kezében elkezdje átböngészni a szakirodalmat? Azok, akik így tesznek, már rég nem nyitják ki Viktor Szuvorov könyveit. A forrásokat, amelyekre néha hivatkozik, kegyetlenül kiforgatja, részeket szakít ki a szövegek környezetéből, ezért azok pont az ellenkezőjéről szólnak, mint az eredeti szövegben – vélekednek sokan. Többek

szerint egyáltalán nem mérvadó forrás, ugyanis „csúsztat”, kitalál, bár az egykori szovjet katonai hírszerző tehetséges író.

A V. Szuворov munkáiban szereplő összehasonlítás – a 23 ezer szovjet harckocsiról a 3350 némettel szemben – semmifajta kritikát sem áll ki. Ezeket az adatokat a tények nyilvánvaló meghamisításával kapta, az egyik félnél a hadseregben található járművek teljes számát veszi alapul, a másiknál csak az első lépcsőben alkalmazott harckocsikat – írja Liddel Hart brit stratégia. De ő is „csúsztat”. A 23 ezer harckocsi az első, második lépcső, a tartalék és az öt nagy katonai körzet anyaga. Ezenkívül csak a Távol-Keleten volt körülbelül ezer darab és a kiképző iskolákban pár száz, de az utóbbiak alkalmatlanok voltak a frontszolgálatra. A Wehrmacht 3350 harckocsija a 136 hadosztály anyaga. A Wehrmacht állománya 1941. június 1-jén 5639 darab volt összesen, a műszaki járművekkel együtt az összes fronton.

Valóban, nagyon sokáig egyetlenegy Rezun-könyv sem volt a kezemben – mondja egy harckocsiszakértő kritikusa –, de az érthetetlen módon felmerülő kérdések miatt kénytelen voltam megvenni a Jégtörőt, és felütni a harckocsikról szóló fejezetet. Ami a BT harckocsikat illeti, minek kellett ledobni a lánctalpakat? Minek kellett nekünk olyan tank, amely nem felelt meg a mi területünknek? (A BT harckocsikról gyakorlatokon levették a lánctalpat, de ilyen képek közlése szigorúan tilos volt. Nem volt megoldva a lánctalpak utanszállítása, erre nem volt jármű és szerelő sem. Ha egyszer levették a lánctalpakat, nem tudták többé visszatenni.)

Minek kellett teljesítménykorlátozó berendezés? (A teljesítménykorlátozó berendezés azért kellett, mert a BT-ben repülőgépmotor volt, ennek teljesítményét korlátozni kellett, mert a jármű szétesett volna.) Ott van például az „autósztrádás” harckocsi esete. Minek kellett a szovjeteknek az A-20 autósztrádás harckocsi? (Az A-20 jelölés a T-34-es előtípusára vonatkozik, ennek az autósztrádához sok köze nincs.)

Rögtön jön egy másik kérdés: miért semmisítették meg a Sztálin-vonalat? Nem hiszem, hogy valóban megsemmisítették ezt a vonalat. Mint ahogyan abban is kételkedem, hogy a háború első napjától kezdve 23 ezer szovjet harckocsi állt szemben a németekkel. Az olvasóban fel sem merül a kételkedés. Miért? Úgy látszik azért, mert Rezun olyan arcátlanul és tehetségesen bizonygat, hogy az olvasók többsége nem érzi a készletet, hogy ellenőrizze a leírtakat. Más vélemény szerint Sztálin a németeket egy megnerításmadási szerződés ígéretével álltatta, miközben nyugati szomszédainak ajánlatot tett Németország közös megtámadására. Közben egyedül Sztálinnak több, nem is rossz harckocsija volt, mint az összes többi félnek együttvéve. Tehát ki nem volt felkészülve a háborúra?

Igen, Szuворov, Hruscsov és Sztálin verziói egységesek abban – állapítja meg Mark Szolonyin –, hogy a katonai katasztrófa okait a harckocsik és repülőgépek között keresik, eközben megkerülik azt, a harckocsizókat, tüzeiket, pilótákat, geppuskásokat és parancsnokokat, azaz a háború résztvevőit. Az elmúlt pár évben sok Szuворovhoz hasonló legenda látott napvilágot arról, hogy a Vörös Hadsereget támadó tevékenységre készítették és fegyverezték fel. 1941. június 22-én a német támadás miatt kényszerültek a védelembe való átmenetre. A „szuворovisták” elméletet építettek ki arra, hogy egy támadásra felkészített és egy védekezni képes hadsereg két különböző hadsereg, és vannak külön támadó harckocsik és repülőgépek. A Vörös Hadsereg csapatai a tervek és a fegyverzet támadó jellege miatt váltak képtelenné a hadászati védelemre. Abszurdak ezek az állítások. Nyilvánvaló, hogy a támadás sokkal bonyolultabb harctevékenységi fajta, mint a védelem, mert többek

között magasabb követelményt támaszt a vezetéssel és híradással szemben. A támadók rugalmasak, sablonmentesek, gyorsan reagálnak a dinamikus változó helyzetekre. Nehezen képzelhető el, hogy egy támadó harcot vezetői képes parancsnokság nem képes védelmi harctevékenység vezetésére. Végül egy „támadó hadsereg” „támadó harckocsikkal” mindig képes a védelemre és az ellentámadásba való átmenetre. Maga Szuворov mondja: „A Vörös Hadsereg reakciója a német betérésre nem a sündisznó reakciója, hanem egy hatalmas krokodilé, amely igyekszik támadni.”

Ahogy a Vörös Hadsereg képtelen volt a támadásra, ugyanúgy képtelen volt hatékony, ellenálló védelmet létrehozni a meghatározott terepszakaszokon – állítja Szolonyin. Az utóbbi években megjelenő úgynevezett szenzációs dokumentumok, a bulvársajtó értesülései és a régi sztálini elméletek sem adnak számunkra egyértelmű magyarázatot, utbaigazítást a nagyon bonyolult tények megértéséhez. A háború kezdetének a története, mint minden, manipulálható. Ami biztos, az a bizonytalanság. A megelőző támadás elmélete is téves. Sztálin 1942-ben akart csak támadni. Arra gondolt, hogy addig Európában elféreznek a hadban álló felek, és ő frissen elfoglalja mindent. A németek a háború kezdetén százezres-millió nagyságrendű bekerítéseket hajtottak végre, nagyjából ilyen nagyságrendű hadifoglyot ejtve. A szovjetek a területvesztést nem tudták kivédeni, és az emberi veszteségek mellett hatalmas hadiipari potenciált veszítettek el hat hónap alatt.

Ezek után igaza van-e V. Szuворovnak? Az indulatok nem csillapodnak. A döntést az olvasóra, a még feltáratlan levéltári anyagokra és a további vitákra bízom. Szuворov munkásságának azonban nagy értéke, hogy ráirányította a nagyközönség és a történészek figyelmét erre a kérdésre, és azóta is világszerte vitatják, hogy igaza van-e a szerzőnek vagy nincs.

KONCEPCIÓK, ELGONDOLÁSOK, TERVEK

A német haditervek, amelyek lényegében az 1940. december 18-án aláírt vezéri utasításon alapultak, jóval előbb váltak ismertté, mint a szovjet elképzelések. Az utóbbiak csak a hetvenes évek végétől megjelenő emlékiratok és tanulmányok, de legfőképpen a rendszerváltozás után publikusak.

Ismeretes, hogy Adolf Hitler már az első ízben 1925-ben megjelent „Mein Kampf” című művében meghirdette a kelet felé irányuló német terjeszkedésnek a programját. Ennek a célkitűzésnek a gyakorlati megvalósítása során az 1939. szeptember 1-jei Lengyelország elleni támadás jelentette az első lépést.

Hitler megtámadta Lengyelországot, majd Franciaországot. Sztálin megkapta azt a háborút, amit akart. Erre a helyzetre számított. Sztálin kijelentette, hogy csapatai még nincsenek felkészülve. Semleges, azaz „nem hadviselő fél” maradt, és a kedvező pillanatra várt (Finnországgal hadban állt, majd lerohanta a három balti államot és Besszarabiát). Raszedte Hitlert. Miben reménykedett stratégiai szempontból 1940-ben Churchill? Feltehetően abban, hogy a háború Németország számára egyfrontosból kétfrontos lesz. A német stratégia fő feladata ekkor a kétfrontos harc elkerülésében állt. Egy kétfrontos háború a katasztrófával lenne egyenlő, gondolták a német stratégák. Németország 1941 nyaráig gyakorlatilag csak egy fronton harcolt. Hitler az óriási német katonai potenciált először az egyik, utána pedig a másik ellenség ellen vetette be. Hitler arról beszélt, hogy

csak akkor lehet elindítani a háborút a Szovjetunió ellen, ha az nyugaton már befejeződik. 1940. június 21-én Franciaország aláírta a fegyverszünetet, és kilépett a háborúból.

1940 júniusban és júliusban Hitler még azt hitte, hogy a Szovjetunió megtámadása előtt sikerül majd Nagy-Britanniát térdre kényszeríteni. Ezért adta ki 1940. június 16-án a 16. számú utasítását az angliai partraszállás előkészítésére. Voltaképpen nem lelkesedett Nagy-Britannia közvetlen megtámadásáért, ekkor már más terv foglalkoztatta. A német hadigépezet intenzív előkészületeket tett a brit partraszállásra. Ebben a helyzetben írt Churchill június 25-én Sztálinnak egy levelet. Ekkor még a Barbarossa-hadművelet terve nem létezett. Churchill meghívta Sztálint egy Hitler elleni szövetségbe, azaz felszólította a Szovjetuniót, hogy lépjen be a háborúba Nagy-Britannia és a leigázott Európa oldalán. Sztálin értette, hogy Nagy-Britannia eleste után szembekerül Németországgal, de ez legkorábban 1941-ben következhetett be.

1940 július 29-én Jodl tábornok a leghigoróbb titoktartás mellett közölte négy vezérkari tiszt munkatársával, hogy „Hitler elhatározta, a lehető legkorábban, azaz 1941 májusában a Szovjetunió elleni meglepő támadással a bolsevizmus veszélyét egyszer s mindenkorra ki kell iktatni a világból.” Ezzel a támadással éppen az eddig elkerült kétfrontos háború következik be. Ezt a hadjáratot jobb most, a saját katonai erő tetőpontján vezetni. Az igaz, hogy Hitler 1941 előtt figyelmeztetően óvott a Szovjetunió katonai erejétől, de dr. Borus szerint a Barbarossa-hadművelet megindítását közvetlenül megelőző időszakban egyszer sem beszélt erről, és írásbeli utasításaiban sincs nyoma annak, hogy konkrét szovjet támadás veszélyétől tartott volna.

Az 1940 novemberi német-szovjet viszonyról és a német keleti politikáról való kép teljessé tételéhez alapvető fontosságú Hitler 18. számú utasítása. Ezt 1940 november 12-én, néhány órával azelőtt írta alá, mielőtt fogadta volna Molotovot első megbeszélésükre. A második világháborúban győztes államok történészei Németország Szovjetunió elleni „hítségő” támadásának érveléseinek alapvető fontosságúnak tartják, hogy Hitler még a német-orosz szövetség érvénye alatt, Molotov berlini látogatása idején adta ki a 18. sz. hadműveleti utasítást, amelyben elrendeli egy esetleges Szovjetunió elleni indítandó háború előzetes munkálatait. Ma már pontosan ismerjük ennek előzményeit. Hitler álláspontjának megváltoztatását nyomatókós ok motiválta. Nem véletlen, hogy erre akkor adott utasítást, amikor személyesen győződött meg, hogy Molotov a Szovjetunió képviselőjében nem a szövetségi kapcsolat erősítésén, hanem éppen ellenkezőleg, annak leépítésén fáradozik. Ekkor már részletesen kiértékelték Molotovnak Schulenburg (Németország moszkvai nagykövete) útján eljuttatott háromhatalmi egyezményhez való csatlakozásának feltételeit. Ezzel igazolva látta saját és egyes tanácsadói aggályait a Szovjetunió Németországgal szembeni magatartását illetően. Ezt belátva, Hitler elrendelte a megelőző ellenes páros előkészítését, mert tudta és látta, ha a Szovjet Vörös Hadsereg megmozdul, meg sem áll az Atlanti-óceán partjára. Ennek ellenére mindvégig hangoztatta, amennyiben

8. ábra. A MIG-3 vadászgép 1941-es változata



a Szovjetunió megváltoztatja Németországgal szembeni negatív politikáját, akkor minden egyéb kérdés csak ennek függvényében bírálható el.

A 18. számú hadműveleti utasítás felsorolja a hadszíntereket. Az 5. pontban szerepel Oroszország: „Politikai tárgyalások indulnak azzal a céllal, hogy kiderítsük Oroszország magatartását a legközelebbi időre. Tekintet nélkül arra, mi lesz ezeknek a megbeszéléseknek az eredménye, folytatni kell minden, a Keletre vonatkozó, szóban már megparancsolt előkészületeket.” Hitler célja ettől az időtől a Szovjetunió szétzúzása lett, ezt tekintette a háború menetében bekövetkezendő döntő változás alapfeltételének.

A Barbarossa-terv részletes kidolgozására csak 1940. december 18-án kelt, hirhedtté vált 21. számú hadműveleti utasításában intézkedik. Ennek bevezető mondata: „A Német Véderőnek elő kell készülnie arra, hogy még az Anglia elleni háború befejezése előtt Szovjet-Oroszországot egy gyors hadjáratban legyőzze.” Utasítása szerint az előkészületeket azonnal meg kell kezdeni, s 1941. május 15-ig befejezni. A hadműveletek végső célja az ázsiai Oroszország elrekeszése a Volga–Arhangelszk-vonalon. (Megjegyzés: a németek a Barbarossa-terv helyett a Barbarossa-eset kifejezést használták. Az egész egy utasítás, nem pedig hadműveleti terv volt.)

Amikor Hitler a 18. számú hadműveleti utasításában kiadta a parancsot a Barbarossa-hadművelet terveinek kidolgozására, arra készült, hogy döntést hozzon egy kétffrontos háborúról. Ez a döntés a kétffrontos háború korábbi tagadása folytán érthetetlen. Hitlernek azonban már nem volt más választása. Helyrehozhatatlan hibát követett el, azonban nem 1940-ben, hanem 1939. augusztus 19-én, amikor beleegyezett a Molotov–Ribbentrop-paktum aláírásába. Hitler a nyugat-európai hadszíntéren elért sikerek után továbbra is bízott a villámháború sikerességében. Kezdetben a szovjet tervezőknek volt előnye, de a németek megelőzték őket. A Führer a feltételezések szerint csak két héttel előzte meg Sztálin támadását. 1941. április 30-án Hitler június 22-ét jelölte meg a Szovjetunió elleni támadás legkésőbbi időpontjául. Amikor a Barbarossa-utasítás végrehajtására került sor, a német hírszerzés már tisztában volt a szovjet felvonulás méretével, s ehhez igazították a német felvonulási terveket.

1941. június 22-én Hitler meghiúsította a szovjet háborús tervét, mivel a saját háborúját szovjet területre tette át. Improvizálásra kényszerítette a szovjet vezetést. Arra

hogy támadás helyett saját területüket védjék meg. Kezdetben a Barbarossa-hadművelet tervének végrehajtását (amely először május 1-jére volt időzítve) a kedvezőtlen időjárás, az esőzések és az árvizek miatt elhalasztották. Ha ismét elhalasztották volna, akár egy hónappal is, Hitlerhez már nem lett volna kegyes a szerencse. A két hadművelet tervezett megindítása között tehát két hét volt a különbség. Hitler 1941. április végén határozta el végleg, hogy elrendeli a Barbarossa-terv végrehajtását, miután a Szovjetunió a balkáni krízis idején nyíltan ellenséges magatartást tanúsított Németországgal szemben. Bizonyíték nincs rá, csak logikai következtetés alapján állapítható meg, hogy valószínűleg Molotov berlini látogatása és a balkáni hadjárat közötti időszakban elfelődött meg benne az elhatározás: fegyveresen fogja megoldani az orosz kérdést. A német felvonulás lehető leghamarabbi befejezését június 20-ig tervezték, ekkor még hat hadosztály úton volt.

A német katonai vezetők túnyomó többsége alábecsülte a Vörös Hadsereget, egyesek azonban elleneztek a támadást. Közéjük tartozott Rundstedt tábornagy, aki a háborúban különböző hadseregcsoportok élén állt. Véleménye szerint: „Hitler ragaszkodott hozzá, hogy mi támadjunk, mielőtt Oroszország túlságosan erős lesz, mert sokkal közelebb áll ahhoz, hogy ő támadjon, mint mi azt elképzeltük. Ellátott bennünket értesülésekkel, hogy

Oroszország azon a nyáron, 1941 júliusában támadás megindítását tervezi. Nekem jelentős kétségeim voltak, és alig találtam bizonyosságot, amikor átléptük a határt. Sokan közülünk, akik félték egy orosz akciótól, megnyugodtak, amikor az oroszok a mi nyugati harcaink idején, 1940-ben, amikor teljesen el voltunk foglalva, nyugton maradtak. Érzésem szerint a legjobb módja biztosítani magunkat a veszély ellen abban állt, hogy megerősítsük határvédelmünket, és átengedjük az oroszoknak a támadásba való átmenetelt, ha erre elhatározzák magukat. Ez volt szándékaik legjobb próbaköve és csekélyebb kockázat, minthogy mi vessük rá magunkat Oroszországra.”

A Barbarossa-terv a Nyugat-Oroszországban lévő orosz szárazföldi erők bátor hadműveletekben, a harckocsik nagy mélységű, gyors előretörésével történő megsemmisítését állította a Wehrmacht elé. Ez a feladat 1941. július közepére teljesült. Több mint hetven szovjet hadosztály, valójában az első hadászati lépcső semmisült meg. Nagy részük fogásba esett. A veszteség 11 700 harckocsi, 4000 repülőgép, 19 000 löveg volt. 1941 végéig 6 290 000 lövészfegyver veszett el. Lehetett volna néhány hét alatt ekkora veszteséget szenvedő hadsereggel megelőző csapást mérni? Be tudott volna történni ez a hadsereg Európába?

(Folytatjuk)

A ZRÍNYI KIADÓ KÖNYVAJÁNLATA

HM Zrínyi Nonprofit Kft. - Zrínyi Kiadó, 1087 Budapest, Kerepesi út 29/B

A kiadóban kedvezménytel vásárolhat munkanapokon 8-15.30 óra között.

Kenderes Magdi: 06-30 343-7706, tel.: 459-5371. Fax/Tel.: 459-5383; e-mail: kenderes@armedia.hu

Győr Edina: 06-30 578-1048, tel.: 459-5373; e-mail: gyoredina@armedia.hu

Könyveink teljes választéka megtalálható a Zrínyi-profilboltokban:

Teleki Téka Könyvesbolt, 1088 Bp., Bródy S. u. 46. Tel.: 266-0857; www.telekiteka.com

Stúdió Könyvesbolt 1138 Bp., Népfürdő u. 15/D. Tel.: 359-6461; www.kornetas.hu

Bookline Online Áruház; www.bookline.hu



Győri János:
A magyar katonai repülés
kronológiája
1945-2008
Ára: 9000 Ft
keménykötés, 500 oldal



Dr. Barczy Zoltán –
Sárhidai Gyula:
A Magyar Királyi Honvédség
légvédelme
1920-1945
Ár: 4990 Ft
keménykötés, 150 oldal



Dr. Csonkaréti Károly –
Sárhidai Gyula:
A Magyar Királyi
Folyamterők és fegyverzetük
1920-1945
Ár: 4990 Ft
keménykötés, 127 oldal

Babusa Mihály

A Me 109 és a Spitfire repülési teljesítményeinek összehasonlítása III. rész

A brit szakemberek már igen korán kihasználták a Spitfire képességeit, és már 1939 októberében megjelent Aachen felett a legelső fotófelderítő (Photo Reconnaissance) Spitfire, a PR Mk. I.A. Ez még nem volt kiegészítő tüzelőanyag-tartállyal felszerelve, csupán fegyvereit szerelték le, így korlátozott hatótávolsága miatt francia területről vetették be, és csupán két példányban épült meg. Még ez év végén kifejlesztették a PR Mk. I.B változatot, amely a pilóta mögött kiegészítő benzintartályt kapott, így közepes hatótávolsága (Middle Long Range) miatt már 1940 februárjától az északi-ten-

geri német tengeralattjáró-bázisokat fényképezhette. Csaknem ezzel egy időben már az Mk. I.C (Super Long Range) nagy hatótávolságú változat is megjelent, amely szárnya alá nem ledobható dudorszerű áramvonalas tartályokat kapott, ezt a „blister tank” elnevezéssel ruházták fel. Később ledobható szárny alatti póttartályokat is alkalmaztak. Egyes változatoknál a szárny és a törzs alatt ugyancsak ebben helyezték el a kamerát is, vagy pedig a hátsó, pilóta mögötti póttartály mögé, figyelembe véve az adott kamera tömegét az egész repülőgép tömegközéppontjához képest.

27. ábra. Me 109 G szárny alatti póttartályokkal





28. ábra. A Spitfire keskeny nyomtávja



30. ábra. Az Mk. I. futóműbekötése

Már 1940 végén felszállt a PR Mk. I.D prototípusa, amelyben elsőként alkalmazták a főtartó előtti belépődéig terjedő szárnyrészben benzintartályokat. Itt mutatkozott meg a Spitfire szárny szerkezeti konstrukciójának előnye, hogy a főtartó előtti rész a fegyverzet eltávolítása után teljesen rendelkezésre állt, mert a futókerék helyét a főtartó mögött alakították ki. A Messerschmittnél ellenkezőleg: a futókerék elhelyezése a főtartó előtt volt. Ezek a Super Long Range fotófelderítő Spitfire gépek a brit támaszponttól egészen Berlinig és vissza is képesek voltak elrepülni. A későbbi felderítő változatokon a törzs alatt még áramvonalazott „slipper” póttartályokat is elhelyeztek. Ezek a gépek értékes szolgálatot tettek a nagy hatósugarú, speciálisan erre a célra kialakított De Havilland Mosquito megjelenéséig, és azzal együtt a háború végéig alkalmazták őket. A fegyvertelen felderítő Spitfire változatokon túl még alkalmazták felfegyverzett, az Mk. II-ből kialakított Mk. II.LR. hosszú távú kísérővadászt (Long Range Escort Fighter)

bombázók védelmezésére, amely a szárnyak alatt két 136 vagy 182 literes „blister” póttartállyal rendelkezett, és sebessége azok miatt kb. 40 km/h-val csökkent. Az angliai légi csata alatt a védővadász szerepet betöltő Spitfire-ek házájuk, vagy legfeljebb a csatorna felett harcoltak a betolakodókkal szemben, és ebben a szerepkörükben a rendelkezésre álló feltölthető hajtóanyag-mennyiség, valamint hatósugaruk elegendő volt.

A Messerschmitt kiegészítő tüzelőanyaggal való felszerelésének lehetőségei jóval korlátozottabbak voltak, pedig már a csata elején bebizonyosodott, hogy nem elegendő a kitűzött támadó feladatok és még kevésbé bombázók kíséretére a rendelkezésre álló benzínmennyiség. Jóllehet a vadászok a ledobható póttartályokat már a spanyolországi harcokban használták a régi kétfedelű Heinkel He 52 B gépeken, és a kétmotoros Me 110 is repült már ezzel az angliai csata alatt, az Me 109-esen érthetetlen okból eredendően nem rendszeresítették. Emiatt a bevetett gépek igen kis

29. ábra. Az Mk. I. futószárának elhelyezkedése





31. ábra. Kilebegtetést végző Mk. II.

behatolási mélységgel rendelkeztek Nagy-Britannia fölött, amely behatárolta alkalmazhatóságukat, és nagy hányaduknak kellett tüzelőanyag-hiány miatt kényszerleszállást végrehajtani már a francia partok előtt, visszatérően angol bevetésükről.

A Spitfire viszonylag nagy szárnyához és szerkezeti felépítéséhez mérten az Me 109 szárnyában egész egyszerűen nem volt rendelkezésre álló hely kiegészítő benzintartály elhelyezésére. A szárnyba helyezett gépágyú miatt az orrszegédszárnyat a korábbi változatokhoz képest amúgy is 50 cm-rel meg kellett rövidíteni, de ez aerodinamikai hatásán nem sokat változtatott. A futókerék helye, a hűtőberendezés és a mozgatórudazatok, a hímák, a lőszeradagoló-továbbító görgős mechanizmus és a szárny egyéb segéd-

32. ábra. A Messerschmitt keskeny nyomtávja



33. ábra. Me 109 E-7 póttartállyal



34. ábra. A Messerschmitt futóműbekötése

berendezései csaknem teljesen, egészen a szárny végéig elfoglalták a rendelkezésre álló térfogatot. Ahogy a Spitfire esetében a főtartó előtti rész a belépőéig teljesen kihasználható volt tüzelőanyag tárolására, még akkor is ha két géppuskát hagytak a szárnyban, úgy ez a rész a német gép esetében nem volt alkalmas erre a célra. A törzsben szintén alig volt szabad hely, ezt elfoglalta a rádióberendezés,

35. ábra. Me 109 E-4B törzs alatti bombával





36. ábra. Kamera beszerelése egy PR-fotófelderítőbe

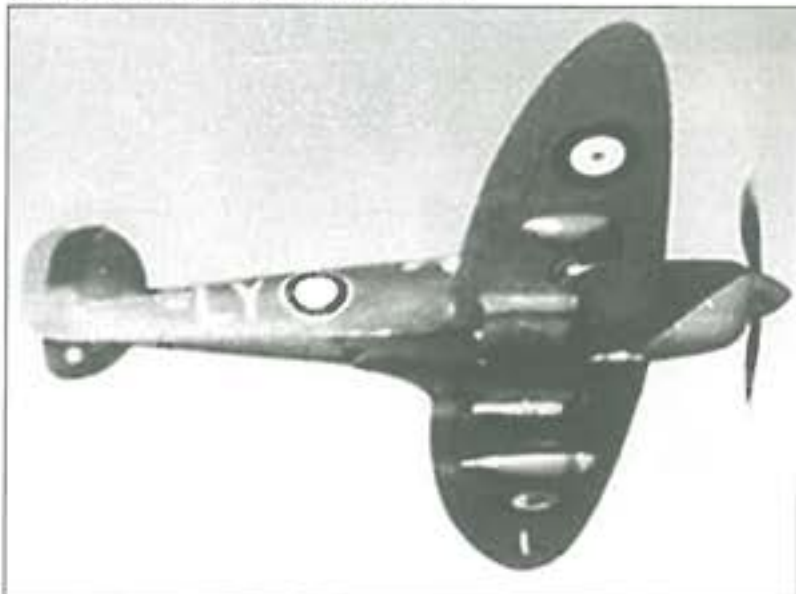
az oxigéntartályok stb. Csak a tömegközépponttól túlságosan hátrafelé lehetett volna póttartályt beépíteni, de ez stabilitási bonyodalmakkal járt volna.

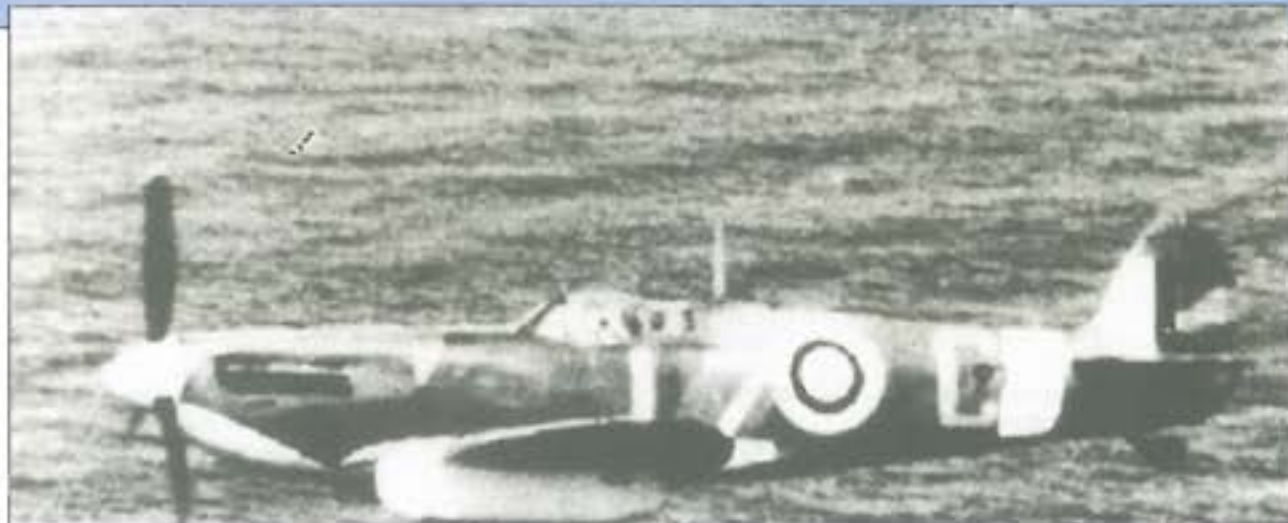
Az Me 109 fő tüzelőanyag-tartálya egy L alakú öntömítő tartály volt, amelyen a pilóta ült, és a repülőgép tömegközéppontjában helyezték el. Ez volt az egyetlen lehetséges formája és

elrendezési helye a hajtóanyagtartálynak, amelyet a gép szerkezete és geometriája lehetővé tett. A többlet-tüzelőanyag hordozási lehetőségére az Me 109-es törzse alatt volt lehetőség, ahol már korábban bombafüggesztmény elhelyezését alakították ki (E-1/B és E-4/B), és ide 300 literes ledobható póttartályt helyeztek. Természetesen a bombaelhelyezés lehetősége au-

tomatikusan nem jelentette póttartály elhelyezési lehetőségét, mert előbb a felmerült műszaki problémákat kellett megoldani (póttartályszivattyú, nyomás alá helyezés, integrálás a fő rendszerbe, fogyasztásirrend-vezérlés, szelepek stb.). A póttartályok anyaga kezdetben rétegelt lemez volt, de hamar lecserélték vékony falú alumíniumtartályokra (durál), amelyeknek tömege mindössze 6,9 kg volt. A későbbiekben a G modifikációhoz tartozó egyes változatokat felszerelték a két félszárny alatt hordozható, egy-egy 300 literes ledobható póttartállyal is. Ezáltal a hatótávolság jelentősen növekedett, de a repülési tulajdonságok drasztikus romlása árán. A Messerschmitt szárnyának tüzelőanyag-elhelyezés szempontjából felmerült problémáit sohasem sikerült megoldani. A hűtők szárny alatti elhelyezése elfoglalta a szárnytőben rendelkezésre álló térfogatot a benzinhordozás elől. Más hasonló szárnyformával rendelkező kortárs vadászgép esetében (amerikai P-51 „Mustang”) egy aerodinami-

37. ábra. Blisterek a PR. Mk. I. C szárnyai alatt





36. ábra. Blisterek a Spitfire Mk. II. LR. szárnyai alatt (archív)

kialakították és hosszú kísérletsorozattal kifejlesztett, a törzs alján, valamint a törzsben elhelyezett hűtőradiátorokkal oldották meg a szárny tehermentesítését azok hordozásától. Az angliai légi csata kimenetelére a póttartályos és erősebb DB-601 N motorral megjelenő Me 109 E-7/N változat érdemben már nem szólhatott bele.

ÖSSZEFOGLALÁS

Néhány olyan sarokpontot vizsgáltunk a két gép repülési teljesítményének összehasonlításával, amelyek szorosan összefüggnek egymással, és általában valamilyen kompromisszumos megoldást eredményeztek, mert egyik tulajdonság javítása sem mehetett a másik károsítása nélkül. A ter-

vező szakemberek megfontolásai alapján határozták meg az adott gép repülési teljesítményét és repülési tulajdonságait. Ezek a tervezői megfontolások aztán alapvetően determinálták a repülőgépben lévő lehetőségeket. Természetesen igen kiegyenlített volt a két gép küzdélme, már csak az itt fel nem sorolt egyéb, a hadrafoghatóságot befolyásoló tényezők, pl. a fegyverzet tekintetében is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

RAF-archívum; Spitfire Manual; Luftwaffe-archívum; Messerschmitt A.G. Meßprotokoll; Me 109 E Flugzeug-Handbuch; Daimler-Benz DB-601 Flugmotor-Handbuch; DB Motoren Datenblätter.

Szerkesztette: Fehér István és Deme Sándor

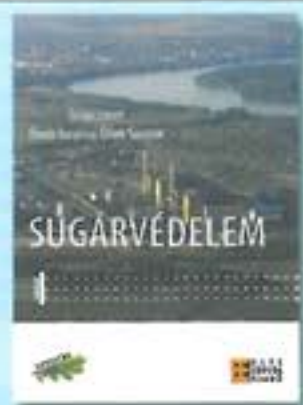
Sugárvédelem

A könyv szerzői kiváló sugárvédelmi szakemberek. Az első fejezetet Fehér István írta a sugárvédelem nemzetközi és hazai történetéről. Kiemeli a röntgensugárzás és a radioaktivitás felfedezését, majd kifejti a sugárvédelem dozimetria alapjait. Részletesen ismerteti, hogy az ICRP 60-hoz képest az ICRP 103 publikáció miben különbözik. Köteles György professzor (aki éveken át az ICRP tagja volt) témája az ionizáló sugárzás hatása az emberi szervezetre; egyebek között a non-targeted hatásokról és a kis dózis dilemmáról is olvashatunk.

A sugárvédelmi szabályozás szerzője Koblinger László, ír a nemzetközi szervezetekről (pl. az UNSCEAR-ról, az IAEA-ról) és az európai uniós és a hazai szabályozásról. Az ötödik fejezetet, Védekezés a külső sugárterhelés ellen Ballay László és Deme Sándor írták. A belső sugárterhelést András Andor, a védekezést nyitott radioaktív készítmények felhasználásánál Ballay László, a nukleáris és más radioaktív anyagok felügyeletét és védettségi kérdéseit Horváth Kristóf tárgyalja. Nádasi Iván kedvenc témájáról, a radioaktív anyagok biztonságos szállításáról írt fejezetet. Ormai Péter a radioaktív hulladékok kapcsán közli, hogy évente a világon 400 millió tonna veszélyes hulladék keletkezik, ebből 25 millió m³/év radioaktív hulladék. A sugárveszélyes munkahelyek ellenőrzési módszerei című fejezet Deme Sándor és Zagvai Péter munkája. A személyi dozimetria fejezetet András Andor, Deme Sándor és Zagvai Péter alkották. Csete István a sugárvédelmi műszerek metrológiai követelményeiről írt. Téma még a lakosság sugárterhelése, az orvosi sugárterhelés, a nukleárisbaleset-elhárítás és a sugárvédelem a paksi atomerőműben.

A könyv minden sugárvédelemmel foglalkozó szakember polcára ajánlható.

Az ELTE Eötvös Kiadó és a Somos Környezetvédelmi Kft. közös kiadása, Budapest, 2010., 573 oldal. A könyv ára a kiadóban 3840 Ft



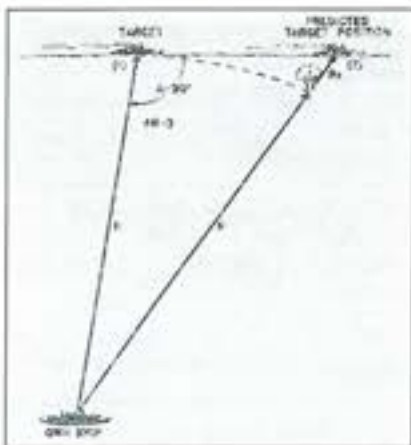
Dr. Ákos György

Lövés és találat III. rész

A Dumaresq, a távolságkövető óra, a Dreyer-asztal és a magasba helyezett megfigyelőállás

ATÁVMÉRÉS GYAKORLATI megoldásával, úgy tűnik, elhárult minden akadály a modern tüzérség használata elől a haditengerészetben. Vagy mégsem?! Sajnos (?) még mindig nem, mert mindaz, amit eddig leírtunk a megoldandó paramétereiről és a megoldásra váró (és meg is oldott) mérési feladatokról, csak abban az esetben lehet eredményes, ha célpontunk hozzánk képest áll.²⁵ Márpedig nemigen várhatjuk el egy ellenséges hadihajótól, hogy állva várja lövedékszópontunkat, mint ahogy mi sem tesszük meg azt a szívességet az ellenségnek, hogy egy helyben maradunk! Mit jelent ez? Azt, hogy ha képesek is vagyunk meghatározni az ellenség pillanatnyi oldalszög- és távolságkoordinátáit, és ezekkel az adatokkal meghatározzuk a különböző, a lövegen beállítandó korrekciókat (tehát minden egyebet, szélmozgást, driftet stb. figyelembe is vesszünk), mire a lövedék eléri a kijelölt koordinátákat – és ehhez nyilván időre van szükség, méghozzá minél távolabbra lövünk, annál több időre –, addigra a kölcsönös mozgás következtében az ellenség már nincs ott!

Ahhoz, hogy mozgó hajónkról eltaláljuk a szintén mozgó ellenséges hadihajót, további „bemenő adatokat” kell meghatározni, és olyan készülékeket kifejleszteni, amelyek a feladat megoldásához szükséges további „kimenő” adatokat szolgáltatják, hogy azokat be tudjuk építeni tüzvezető rendszerünkbe. A kérdést a 25. ábra szemlélteti.



A DUMARESQ

A távolság és az oldalszög időbeli változásának meghatározásához az eddigiekben felsorolt kiinduló adatokon túl a következő adatokat kell még meghatározni:

1. Az ellenséges hajó oldaliránya (azimutszög).
2. Saját hajónk sebessége.
3. Saját hajónk haladási iránya (az északi irányhoz képest).
4. Az ellenséges hajó sebessége.
5. Az ellenséges hajó haladási iránya (a bemért oldalszöghöz képest – „inklináció”).

Ezek alapján ismert matematikai képletekkel meghatározható a löelemek időbeli változása.

Ahhoz, hogy ne kelljen tényleges matematikai számításokat elvégezni (ami a hajókon akkor a szükséges számítási sebességgel²⁶ kivitelezhetetlen lett volna) valamilyen analóg megoldást kellett találni. Ezt egy fiatal brit haditengerész tüzértiszt, John Dumaresq hadnagy (később tengernagy) dolgozta ki 1902-ben. Dumaresq megoldása egy nagyon szellemes analóg számítógép-mérőberendezés kombináció.²⁷

A készülék egy magasra helyezett megfigyelőállásban volt rögzítve úgy, hogy az ábrán látható (a készülék alatt futó) nyíl iránya megegyezzen a hajó hossz tengelyével.

A forgatható (az ábrán szürke színnel jelölt) híd szerkezetet, annak egyik végén található forgatógombjával (kék színnel jelölve) először úgy forgatjuk el, hogy a híd szerkezet egyirányú legyen a hajó hosszirányával. Hasonlóan a készülék alján található (kék színnel jelölt) négyzet alakú tárcsát először úgy állítjuk be, hogy az is ezzel párhuzamos legyen.

A Dumaresq beállítása ezután a következő sorrendben történik:

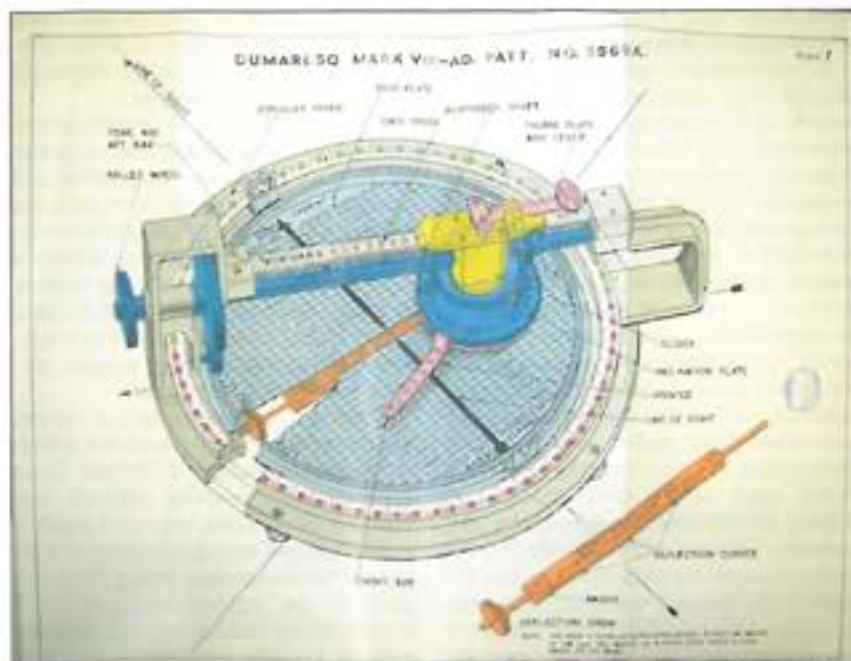
1. A forgatható híd szerkezetet, annak egyik végén található forgatógomb-

jával először úgy forgatjuk el, hogy a híd szerkezet saját hajónk északhoz képesti irányába álljon. Ez az irány leolvasható a gíroszkópos mesteriránytűnek a Dumaresq közelében lévő ismételőállomásáról.

2. Ezután a híd szerkezetet található, rózsaszínnel jelzett billentyű lenyomásával a csúszkát az alatta lévő tárcsával és rúddal együtt addig toljuk előre vagy hátra, amíg a felső (a szürkével jelzett „own speed” saját sebesség) rúd on található skála saját hajónk sebességét nem mutatja.
3. Ezután a kék színnel jelzett tárcsát elforgatva a hozzá rögzített, rózsaszínnel jelzett „ellenségrudat” („enemy bar”) úgy kellett beállítani, hogy az az ellenséges hajó irányával párhuzamosan álljon (ez az oldalszöghöz képest mért, úgynevezett „inklinációs szög”).
4. Következő lépésként a rudat úgy mozgatjuk előre-hátra, hogy a rajta lévő skálán az ellenség megfigyelt (becsült) sebességértékét mutassa.
5. Utolsó lépésként az alsó tárcsán található nyílra kell az annak végénél található „V”, illetve „J” célzópontokon keresztül nézve az ellenséges hajó irányába fordítani (ellenség oldalszöge).

Mindezen beállítások után az „ellenségrud” hegye a készülék alján lévő négyzet alakú kijelölő a kívánt értékpárt. A lőtávolság időbeli változását („rate of change of range”, vagy röviden „range rate”) yard/perc²⁸, valamint az oldalszög fok/percben számolt időbeli változását („rate of change of bearing”, röviden „bearing rate”), csomó/percben megadott keresztirányú sebességváltozásra átszámítva.²⁹ A Mark VII-es, késői változat esetében egy, az alaplemezzel együtt forgó dob segítségével (lásd az ábrán bama színnel jelzett és külön is kinagyított „deflexió orsóját”) az oldalszögváltozás fok/perc értékben közvetlenül is leolvasható volt a négyzet alakú kettős ská-

25. ábra. Az ellenséges hajó saját hajónkhoz viszonyított relatív mozgása ismeretében meg kell határozni, hogy a lövedék repülési ideje alatt mekkora távolság- és szögváltozás várható. Csak ezt figyelembe véve van esélyünk az ellenség eltalálására. Az ábrán a pillanatnyi mért céltávolság (R) és az a plusztávolság (Rx) van feltüntetve, amivel meg kell növelni a kívánt távolságot, hogy a lövedék célba találjon, valamint ennek oldalszögváltozását is látható. Ha az így beállításkor nem végzünk ilyen előretartási korrekciót, akkor a lövedék a vízbe csapódik (az ábrán látható relatív mozgás esetében a cél előtt).



26. ábra. A Dumaresq egy későbbi (Mk. VII-es) változata. Az alapműködés minden változat esetében lényegileg azonos.²⁶

la közepén, nem kellett azt, a céltávolsággal történő szorzással, a keresztirányú sebességből átkonvertálni.

A Dumaresq-et ezután vissza kell állítani alapállapotba, és a fenti sorrendet megismételve lehet új adatokat kapni.^{45, 46}

Néhány fontos kiegészítő megjegyzés a fentiekkel kapcsolatban:

1. A beadandó adatok közül a saját hajó sebessége, illetve annak abszolút (a mindenkor északi irányhoz képest mért) iránya viszonylag pontosan meghatározható. Erre a századforduló utáni hadihajókon már megvoltak a szükséges műszerek: a sebességmérő készülék (Pitot-csőves vagy manométeres), illetve a gíroszkópos iránytű.^{43, 44} Ezzel szemben az ellenséges hajó sebességét és saját hajónkhoz képesti irányát csak be-

csülni lehetett.^{45, 46, 47} Mindez a Dumaresq által szolgáltatott, a távolság és oldalszög időbeni változására vonatkozó adatokat meglehetősen bizonytalanra tette. Alapvetően jobb megoldás azonban hosszú időn keresztül nem állt rendelkezésre! Az adatokat, a találati eredmények átlagolásával, illetve a mérési adatok időbeni rögzítésével (plotter) lehetett korrigálni.

2. A Dumaresqből kapható változásadatok valójában a két alapadat (távolság és oldalszög) időbeli deriváltjának felelnek meg. (A hadihajókon általában ezt a „matematikai szakszót” nemigen használták.) Ha a két hajó relatív viszonya (irányhelyes sebessége) gyorsan változik, akkor valójában a löelemek meghatározásához a magasabb rendű de-



(A Dumaresqnek volt egy közvetlen elődje. Ez pedig a Lord Battenberg által 1892 szabadalmaztatott „Battenberg Course Indicator” (bal oldali ábra), vagyis hajóirány-meghatározó. Ez is egy kerek tárcsára felszerelt, skalákkal ellátott rudakkal és forgatható csuklókkal rendelkező segédeszköz volt, amely arra szolgált, hogy egy hajó és kísérőhajója közötti kapcsolatra vonatkozó számításokat – közeledési-távolsági sebesség stb. – oldjon meg analóg módon.

A kísérőhajónak a Dumaresq esetében az „ellenséges hajó” felel meg. Tovább erősíti ezt az feltételezést, hogy mindkét műszert az Elliotts Brothers gyártotta a Királyi Haditengerészet számára.⁴⁸)

JEGYZETEK

²⁶ Ide tartozik az a klasszikus eset is, amikor két hajó vagy hajóraj, egymással párhuzamosan, és egyforma sebességgel halad. Bár a vízhez képest mindegyik hajó mozog, egymáshoz képest állnak.

²⁷ Ma, a számítástechnika korában: valós időben, azaz „real time”.

²⁸ Az ezzel az eszközzel végzett analóg számítások némileg hasonlóan ahhoz, ahogy a logaritmikus analóg módon (megfelelően begravírozott nem lineáris skálák használatával) el lehetett végezni a szorzás és osztás műveletét, illetve trigonometrikus és egyéb függvényeket, átszámításokat lehetővé gyorsan meghatározni, melyek számzerű kiszámítása, még táblázatokat vagy mechanikus számológépeket igénybe véve is, hosszú időbe telt volna. A digitális számoló- és számítógépek korában ez már számunkra triviális, de a 19. első felében egyáltalán nem volt az.

²⁹ Handbook on Minor Fire Instruments 1946, Internetem: <http://hnsa.org>.

³⁰ Ennek előjele attól függött, hogy az ellenség távolodott (pozitív) vagy közeledett (negatív). A sebességbe (v) történő átszámításhoz a radián/percbe megadott szögsebességet (ω) meg kell szorozni a céltávolsággal (r), vagyis $v = r\omega$. Fordítva, a cél relatív sebességéből, a céltávolsággal való osztással kaphatjuk meg a szögváltozás értékét, amely a torony közvetlen szögirányzásánál pontos.

³¹ Ez az érték is előjelesen értendő, attól függően, hogy az ellenség milyen irányból lötszik keresztezni utunkat.

³² A követéshoz tehát eleinte nem volt elég a Dumaresq-et folyamatosan a célra tartani, hiszen akkor az ellenséges hajó irányváltozását nem vesszük figyelembe! Azt nulla oldalszöghöz képest kell beállítani. Az 1910-ben megjelenő Mk. VI típusú változat megoldotta ezt a problémát.

³³ Dreadnought Gunnery and the Battle of Jutland 53. oldal.

³⁴ Az első gíroszkópos „iránytűt” a német Hermann Anschütz dolgozta ki 1908-ban. Ennek lényege, hogy egy szabadon elfordulni képes, vízszintes tengelyű pörgettyű magától úgy áll be, hogy tengelye a mindenkor északi irányra merőleges legyen. Vagyis ezzel a készülékkel meg lehet határozni az igazi (tehát nem a mágneses) északi irányt. Az Anschütz-féle

gíroszkóppal számos hajót, közöttük a brit flotta szinte minden nagyobb egységét is ellátták. Valamivel később az amerikai Elmer A. Sperry is piacra dobott egy gíroszkópos kompaszt. Anschütz, akinek gyárát korábban Sperry meglátogatta, 1914-ben szabadalmi pert indított ellene Németországban. (Ebbe a perbe műszaki szakértőként bevonták Albert Einstein is, aki pályájának elején a berni szabadalmi hivatalban dolgozott, és kelő jártassága is volt a témában. Einstein később lemondott szakértői szerepéről, mert egyre jobban belebonnyolódott az Anschütz-féle készülék műszaki fejlesztésébe.) Anschütz 1918-ban megnyerte ugyan a szabadalmi pert,

riváltakra is szükség van, volna (Taylor-sorba fejítés). A gyakorlatban ezeket nem lehetett meghatározni, hisz láttuk, hogy még az első deriváltak meghatározása is milyen bizonytalan.⁴⁸ A csata során azonban általában a két hajóhad sebessége és iránya nem változott túl gyakran. Amikor hirtelen irányváltoztatás történik, egy ideig „nem működött a rendszer”, de amikor az új irány „beállt” és a meredekségeket egyértelműen meg lehetett határozni, újra visszaállt a korábbi működőképesség. (Feltéve, hogy addig hajónkat ki nem lötte az ellenség!)⁴⁹ A Scott által tervezett készülék gyártása az Elliotts Brothers cégnél történt. Az első megrendeléseket (Mk. I változat) 1904-ben kapta az admiralitástól.

A TÁVOLSÁGKÖVETŐ ÓRA

A Dumaresq segítségével tehát meg lehetett határozni azokat a korrekciós adatokat, amelyek figyelembe vették a két hajó relatív mozgását (irányban és sebességben). A távolságkorrekciót úgy kapjuk, hogy a yard/percben kapott változási sebességet megszorozzuk a lövedék (táblázatból kiolvasható, másodpercben megadott) repülési idejével,⁵¹ és ezt mint távolságkorrekciót figyelembe vesszük az ágyú irányzékának csőemelkedési skáláján. A csomó/perc mértékegységben megadott keresztirányú sebességváltozást hasonló módon, a lövedék repülési idejével megszorozva kapjuk a relatív sebességekből adódó keresztirányú sebességkorrekciót, amelyet viszont a toronyirányzék azimutskáláján lehet beállítani (éppen ez a konvertálás előnye!), akár csak a keresztirányú szél-

komponens vagy a drift esetében tették a korábbiakban leírtak szerint.

A Dumaresqból kapott eredmények azonban egy másik, eddig nem tárgyalt problémát is megoldanak. Eddig azt feltételeztük, hogy a távolsági adatok folyamatosan érkeznek a fedélzeten, illetve magaslati ponton felállított, egy vagy több távmérőből. Ideális esetben a B&S-távmérőkkel kis távolságokra akár félperces mérésismétlési sebességet is elérhetett émi, bár nagy távolságok esetén ez négy mérés/percre csökkent.⁵² A gyakorlati esetek többségében azonban ennél jóval kisebb mérési sebességek adódnak, mivel rossz időjárás esetén az ellenséges hajót gyakran elfedi a köd, kéményfüst, tengerjárás, vízpermet stb., illetve saját hajónk dülöngése miatt, esetleg állandó beállítási korrekcióra van szükség. Útközben ehhez még hozzájárul a lövegek becsapódása a vízbe, löporfüst stb. Ilyenkor hosszabb időt, akár perceket vagy annál is többet kell várni egy újabb távolságadatra. Eddig nem lehetett mást tenni, mint az új adat megérkezéséig a régi távadatot megtartani, még ha világos is volt, hogy a két hajó relatív elmozdulása miatt ez teljesen használhatatlan adat lehet.⁵³

Ezen a problémán is a Dumaresqból (is) megkapható adatok segítenek: ha ugyanis egy adott pillanatban tudjuk a távolságot és annak időbeli változását, akkor kiszámíthatjuk az adat értékét egy későbbi időpontban úgy, hogy a „rég” adathoz hozzáadjuk a távolságváltozás (yard/perc) és az eltelt idő szorzatát. Ugyanez vonatkozik az oldalszög-adatokra is, bár az oldalszög meghatározását, melyet akár a toronyirányzó, akár a magasban elhelyezett oldaliránymérő sokkal rövidebb idő alatt meg tudta határozni, mint az optikai távolságmérő, melynek jóval több időre volt szük-

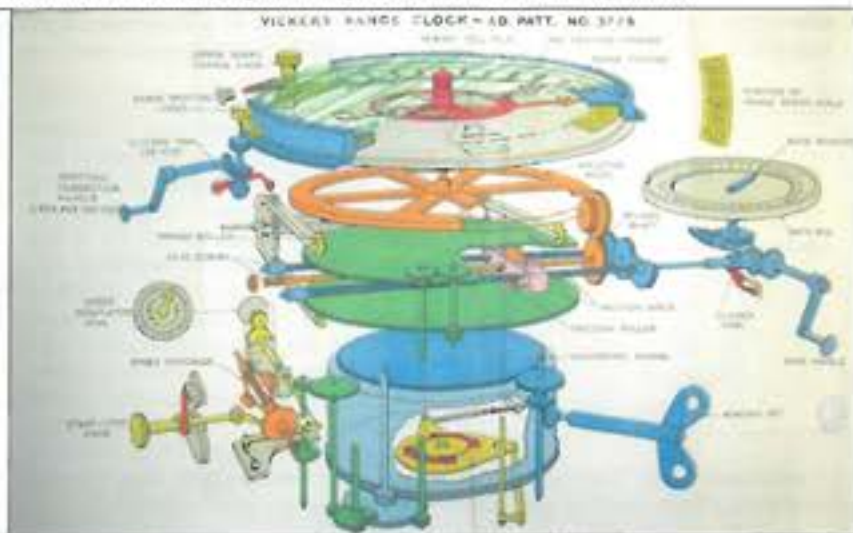
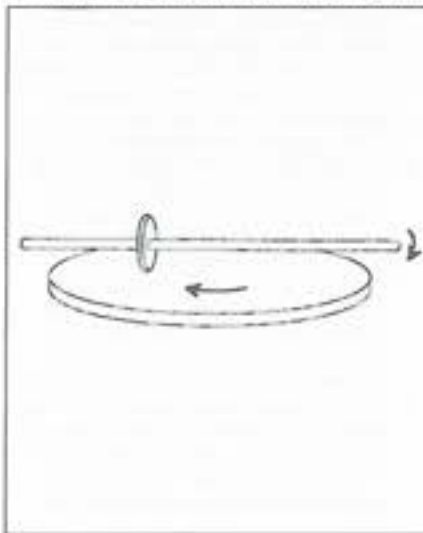
sége egy méréshez. (A hiba elkerülése érdekében a távmérőkezelő először elállította a távmérőt, majd ismét megkereste a két kép fedési helyzetét.)

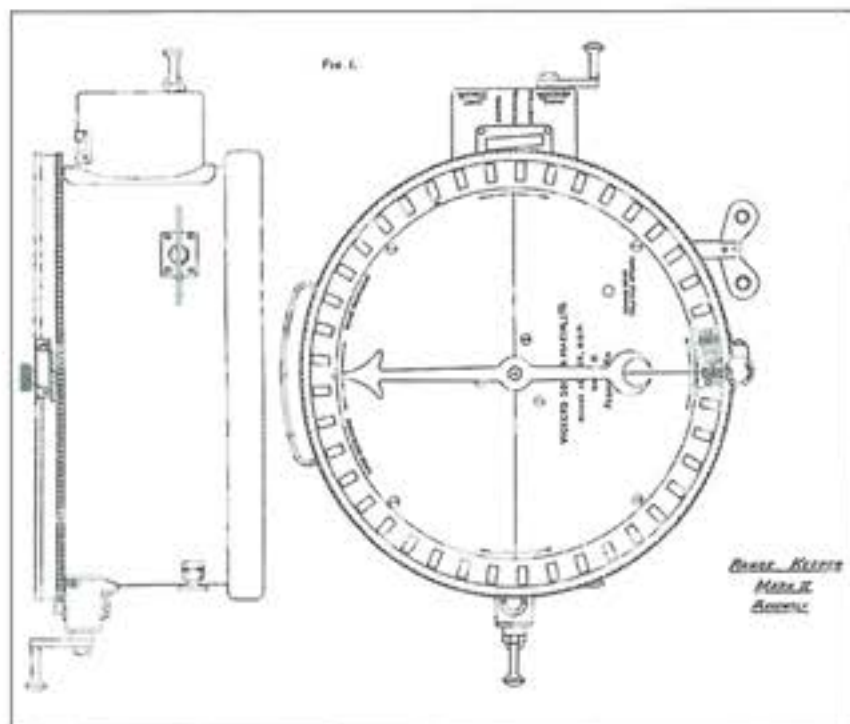
Hogyan lehet ezt a gyakorlatban, számszerű kalkulációkat nem végezve, tehát analóg módon, megvalósítani? Az időbeli változás kompenzálására nyilván egy „óraszerű” készülékre van szükség, amelynél be lehet állítani a legutolsó mért adatot (távolság vagy oldalszög), és amely óra, a Dumaresqból kapott időbeli változási adat (távolság-, illetve oldalszögváltozás) alapján időben követi annak változását.

A fenti elv megvalósítására a Vickers cég kapott először megrendelést a Királyi Haditengerésztől 1906-ban. Ezen úgy nevezett „távolság (követő) óra” (Range clock), amelynek működését, a Vickers céggel együttműködve, szintén egy brit haditengerész, Percy Scott dolgozta ki és szabadalmaztatta.^{54, 55, 56} A berendezés mechanikai működésének elvét és konkrét kivitelezését az alábbi két ábra szemlélteti:

A bal oldali ábrán látható, hogy hogyan lehet egy forgó tárcsára eltolható módon felhelyezett görgővel változtatható fordulatszámot előírn. Jobboldalt a Vickers-készülék „robbantott ábrája” látható egy 1956-ban (!) kiadott kézikönyvből. A készülék alapja egy mechanikus óraszerkezet (kék színnel jelezve), amelyet hagyományos óraalkumulátor húznak fel. A szerkezetet úgy alakították ki, hogy az órát bármikor újra fel lehet húzni, még mielőtt az lejáma. (Az óramechanika tengelye tehát folyamatosan jár.) Ez a tengely egy fogaskerék-áttételen keresztül egy (zöld színnel jelzett) tárcsát, az pedig egy (narancsszínnel jelölt) görgőt forgat meg állandó sebességgel. A görgőt oldalirányban el lehet tolni. Ha a görgő például középen áll, akkor nem forog, az alát-

27. ábra. A távolságkövető óra elve (balra)⁵⁷ és annak a Vickers cég által megvalósított első változata (jobbra)⁵⁸





28. ábra. A Vickers „Range Keeper Mark II” (távolságmérő készülék) oldal- és felülnézete,¹⁴ valamint az Mk.I változat fényképe.¹⁵ Mindkét ábrán jól látható a felhúzókulcs, a Dumaresq-ból kapott távolságváltozást beállító forgatókar és annak helyzetkijelzője, valamint az elforgatható távolságtárcsa annak forgattyújával együtt. A különbség mindössze annyi, hogy az Mk. II típus esetében a távolságváltozás számjegyesen (mechanikus számláló segítségével) olvasható le, míg az Mk. I típus esetében egy analógkijelző órán. A távolságmérő a fekete nyíl, a jobb oldalon látható vörös mutató csupán egy előre beállítandó érték megadására szolgál.

ta lévő tárcsa peremén viszont maximális sebességgel forog, az eltolás irányától függő forgásirányban. Így a görgő által megforgatott (szintén zöld színnel jelzett) felsőbb tárcsa sebessége a Dumaresq segítségével meghatározott „távolság-

változási sebességgel” arányosan forog. (A jobb oldalon látható kék forgatókart a kezelő addig forgatja a megfelelő irányban, amíg a felette látható, szürke színű skálán a kék mutató a Dumaresq-ból kapott „céltávolság időbeli változása” érté-

de addigra Németország elvesztette a háborút, és így évekig nem volt módja gyártást üzemeltetni. Amikor 1924-ben sikerült a termelést beindítani, Einstein műszaki segítségével tovább is fejlesztette girokompaszát, ami a mai napig széles körben elterjedt a kereskedelmi hajózásban. Az első világháború alatt és után viszont nemcsak az USA hadiflottáját, de a brit flottát is Sperry-féle girokompaszokkal látták el, a korábbi hajókon is lecserélve az Anschütz-berendezéseket.

¹⁴ A girokompaszhoz hasonló elvű, hadi és polgári célok abszolút irányának demerésére egyaránt használt girotárolók magyarországi fejlesztésére és gyártására vonatkozóan (MCM) lásd dr. Kalló Péter: A magyar girotárolók, Haditechnika 1984. január-március, XVIII. évfolyam

¹⁵ Ezen szög („inklináció”) meghatározásához a Barr & Stroud cég kidolgozott ugyan egy úgynevezett „inklinométer” (nem összetévesztendő a hajókon általánosan alkalmazott, hasonló nevű dőlésszögmérővel), azonban ezek csak inkább arra voltak alkalmasak, hogy legalább az ellenséges hajó haladási irányát ne előrehátré vágyják fel!

¹⁶ Range and Vision, 88–89. oldal.

¹⁷ The Gunnery Pocket Book 1945, Chapter 7, Section 1, 132. oldal (<http://hnsa.org>).

¹⁸ A távolság és oldalszög „változásának változása”, vagyis a második deriváltakat néha figyelték és kiszámolták, de inkább csak annak mutatójaként, hogy mennyire reálisan lehet az első deriváltakra (a „változásokra”) támaszkodni.

¹⁹ Pontosan ez történt a Jütlandi csata során az HMS Indefatigable, az HMS QUEEN MARY, és az HMS INVINCIBLE csatácirkálókkal, amelyek a német csatácirkálók elsőprő tűzében pillanatok alatt a tenger mélyére kerültek.

²⁰ Az OU 5274-es azonosítóval ellátott, „Remarks on Handling Ships” című dokumentum faksimiléjéből. Interneten: Battenberg Course Indicator <http://www.gwpda.org>

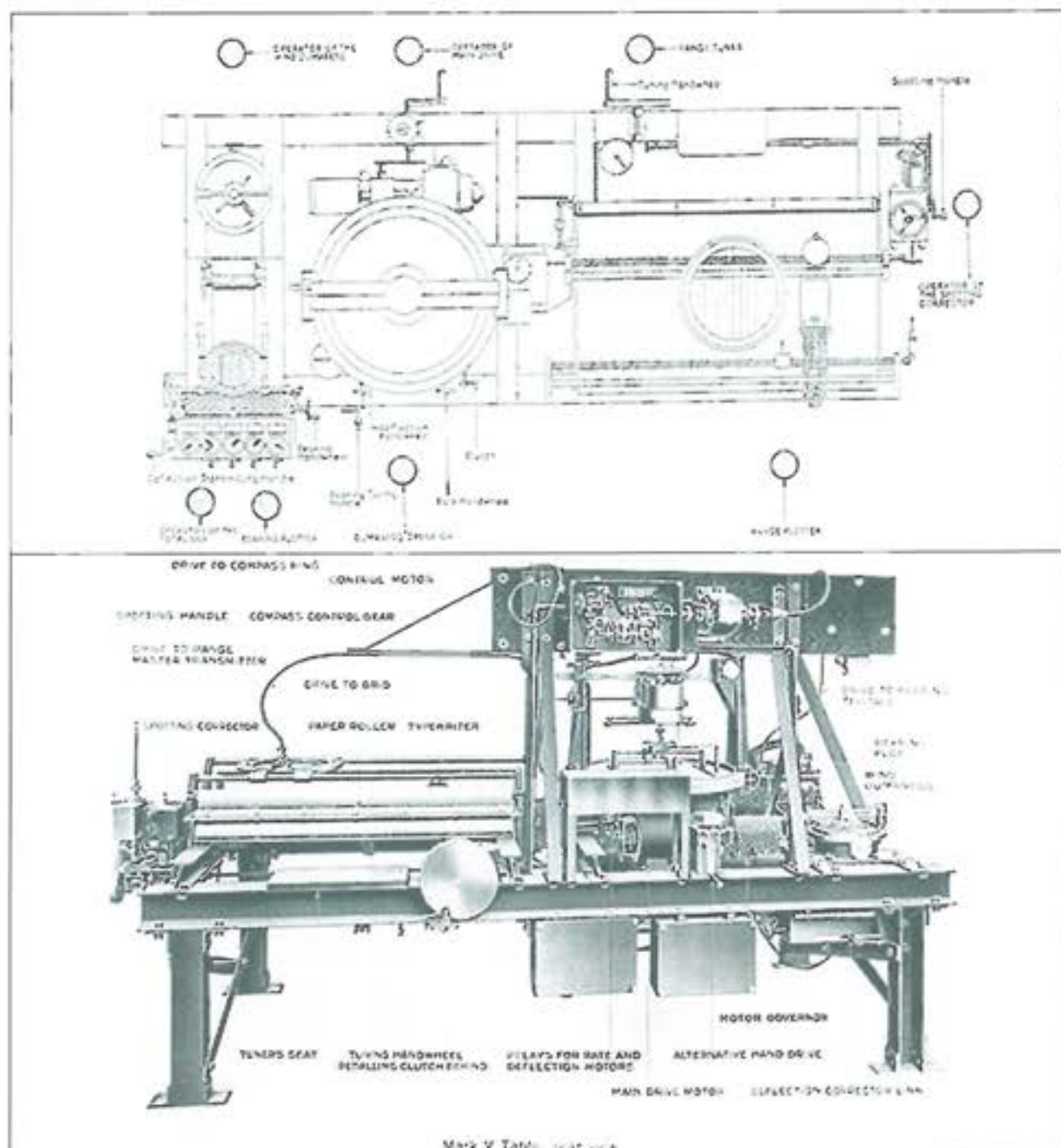
²¹ Egy tipikus érték a repülési időre. A csatahajók nehézbágyúinak gránátjai (persze a tényleges kalibertől stb. függően) 20 000 méteres céltávolság esetén tipikusan harmincvalahány másodperc alatt jutottak be (közelítőleg) parabolapályájukat.

²² Dreadnought Gunnery and the Battle of Jütland, 34. oldal.

²³ A távolság és oldalszög adatok csak abban az esetben nem változnak időben, ha a két hajó vagy hajóraj áll (nem túl valószínű helyzet), vagy egyforma sebességgel, egymással párhuzamosan halad. Ez utóbbi eset sem szokott hosszabb időn keresztül fennállni tengeri csaták során.

²⁴ Sir Percy Moreton Scott (1863–1924) 15 éves korában lépett be kadétként a Királyi Haditengerészethez, és első beosztása az 50 ágyús HMS FORTE vitorlás fregatta szót. 1886-ban, az HMS EDINBOROUGH másodszázévként kezdte el megvalósítani hajóüzemével kapcsolatos elképzeléseit. A Királyi Haditengerészetben ebben az időben fontosabbnak tekintették a külsőt,





29. ábra. A Dreyer-asztal egy késői változatának felülnézete (fent)⁴⁸ és „hátsó” látképe (lent).⁴⁹ (A képen látható Mk. V típus az utolsó továbbfejlesztés volt, amelyet kizárólag az HMS HOOD csatacirkálón alkalmaztak)

ket nem mutatja).^{48, 49} A szerkezetben lévő (szintén zölddel jelzett) második tárcsa további korrekciókat lehetővé tévő áttételek segítségével egy mutatót forgat (ez a legfelső szürke tárcsán látható rózsaszínben). A mutató yardban megadott távolságkálára mutat, így módon figyelembe véve a legutolsó mért céltávolság időbeli változását.

A készüléket úgy kellett megtervezni, hogy azt a távmérővel mért új távolság-

adatokkal bármikor frissíteni lehessen. Ezt szellemesen úgy oldották meg, hogy nem magát a mutatót állították (ezt meghagyták az egyéb korrekciók figyelembevételéhez), hanem a yardban megadott távolságtárcsát forgatták el a kép alján látható forgatókarral. Maguk a távolságértéket mutató számjegyek (100 yardonként) a felülnézeten látható számkivágásokon (téglalap alakú nyílások a kör kerületén) keresztül voltak láthatók, így a

„Távolságvető” mindig áttekinthető képet mutatott. A számjegyek közötti finombeosztásból 25 yard felbontással lehetővé lehetett olvasni az idővel korigált céltávolságot.

Amikor a távolságértéket új, valamilyen B&S-távmérőből kapott adattal frissítették, az alsó forgatókar egy teljes körbeforgatása 100 yardonként léptette a távolságkálát. A fenti ablakos elrendezés tette lehetővé, hogy valójában három skálatartományt használtak (ezek

számjegyei egymás mellett voltak, de egyszerre mindig csak egy skálához tartozó adatok látszottak). A három skála a 2000–6000, 6000–10 000 és 10 000–14 000 yardos tartományt fedte át. Ha a tényleges távolságérték egy távolságtartomány-határhoz ért (mondjuk 5900-ról 6000-re ugrott), akkor a kezelő egy megfelelő irányú harmadfordulattal azonnal skálát tudott váltani.

Ha a megfigyelő, aki magasból követte a lövések becsapódásainak helyét (részletesebben lásd később), korigálta a lőtávolságértékeket, akkor ez a távolságtárcsa elforgatásával vissza lett vezetve az órán is. Az eltérés egyben figyelmeztette a távolságmérőt, illetve a Dumaresq kezelőjét, hogy az általa szolgáltatott adat feltehetően hibás. A probléma oka általában az volt, hogy a Dumaresqbe beadandó ellenséges hajósebesség- és irányértéket a gyakorlatban csak becsléssel lehetett meghatározni.

Magát a távolságvizsgáló órát nem a fedélzeti felépítményben, a Dumaresq mellett helyezték el, hanem egy, a hajótest belsejében, a fedélzeti páncél alatt erre a célra kialakított helyiségben,¹¹ amelyből valamivel később a tűzvezérlés központja alakult ki. A hatékonyabb működés érdekében ide is elhelyeztek egy Dumaresqet, amelybe ugyanazokat az adatokat adták be, mint a fedélzeti (magaslati pozícióban lévő) készülékbe, és amely később részben közvetlenül is táplálható volt a hajóműszerekből kapott adatokkal. (Az ellenség oldalszögét, „inklinációs szögét” és sebességét persze továbbra is csak egy felső megfigyelőállásból lehetett meghatározni, illetve becsülni). A Dumaresq és a „távolságtartó óra” segítségével meghatározott pillanatnyi távolságot, a központilag mért oldalszöget és a távolsági, illetve keresztirányú előretartás-értékeket viszont az „órahelyiségből” közvetítették az egyes lövegtoronyokba, illetve vissza, a magaslati megfigyelők felé.¹²

A DREYER-FÉLE TÜZVEZETŐ ASZTAL

Volt még egy fontos új találmány, amely rendkívül hasznosnak bizonyult a tűzvezetés pontosságának növelésére, és harc közben csökkenteni tudta a távmérők, illetve a Dumaresq-készülék kimenő adatainak az előbbiekben már említett bizonytalanságát. Ez szintén a központi vezérlőteremben elhelyezett, úgynevezett „plotter” készülék volt, amely segítségével a közvetlenül mért (tehát nem a Dumaresq – távolságóra-kombináció-

val időre korigált) oldalszög- és céltávolságadatokat papíron, az idő függvényében rögzítették. Ez a megoldás nem is volt annyira új, mivel ilyen berendezéseket már közvetlenül a századforduló után is alkalmaztak az amerikai hadihajókon. Később a Royal Navy-nél is több különböző koncepciójú, de hasonló célú készüléket terveztek és vezettek be. A legsikeresebbnek bizonyuló változat szintén egy angol hajóosztal, Frederic Dreyer hadnagy (később ő is tengernaggyá lépett elő) nevéhez fűződik. Ezt hívták „Dreyer tűzvezető asztalnak” (Dreyer Fire-Control Table).¹³

Az ábrán a távolságplotter (ahol a kocszi vízszintes irányban mozog), a felülnézet jobb oldalán, az oldalszöveget rögzítő készülék (ahol a kocszi függőleges irányban mozog) annak bal oldalán látható. (A hátulról nézett távlati képen mindez megfordul.) Köztük a vezérlőhelyiségben duplikáltan elhelyezett Dumaresq található. A felülnézetben, az oldalszögplotter fölött egy további, kisebb méretű (szintén körkörös alakú) Dumaresq is található, amely a szél hatását veszi figyelembe (Wind Dumaresq). A saját irány és sebesség beadásához egy „Jeány” girokompasz és egy pitométer-sebességjelző is rendelkezésre állt. A Dreyer-asztal tehát különböző tűzvezető-készülékek kombinációját jelentette.

A plotter papírja folyamatos előtolással halad előre (nem végtelenített papír esetén a tollat tartó kocszi mozog egyenletes sebességgel) (X skála). Amikor egy távolság- vagy oldalszögadat megékezik a megfigyelőállásból, akkor (kézzel vagy automatikusan mozgatva) egy toll, az értékhez tartozó helyen (Y skála) nyomot hagy a megfelelő plotterkészülék papírján.¹⁴

Ezek után lássunk egy tipikus távolságregisztrátumot:

A papír az ábrán balról jobbra halad (X tengely), a távolságértékek yardban vannak megadva (Y tengely). (Az adott plotteren a minimum 2000 yard, a maximum pedig 29 000 yard). Látható, hogy az egyes mérési pontok (ezek egy vagy több távmérőtől kapott mérési eredmények) meglehetősen szórtnak. (A vastag vonaltól, amely az utólagos kiértékelés eredménye, egyelőre tekintsünk el). A Dreyer-asztal egyik előnye éppen az volt, hogy átlagértéket lehetett becsülni egy adott pont környezetében. Ezt a pontosított távolság-, illetve oldalszögadatokat lehetett aztán a Vickers-órán beállítani.¹⁵

Ha ezt a távolságregisztrátumot nézzük, akkor azt láthatjuk, hogy ahogy az adatgyűjtés előre halad, las-

mint a tűzkészséget. Mivel a parancsnok saját pénzükön szereztek be a hajófedést, ezért inkább eltekintettek a gyakorolólövésről, amely után gyakran újra kellett festeni a hajót! 1894-ben, amikor Scottot az HMS SCYLLA cirkáló parancsnokává léptették elő, 80%-os találati eredményt sikerült elérnie a tűzérési próbákon. A haditengerészet ezt úgy hálalta meg, hogy engedve a hihetetlenkedő civilek nyomásának, Scottot leváltotta parancsnoki posztjáról, és fél fizetéssel tartaléklőmányaiba helyezte! Tűzvezető szabadalmait ért külön dorgálást kapott az admiraltástól, mint ami nem egyeztethető össze tisztiváltásával. „Jackie” Fisher felkarolta, és az HMS EXCELENT tűzérési iskolahajó parancsnokává nevezte ki. Scott nem volt egy könnyű személyiség, de vitathatatlanul kulcsszerepet játszott a brit haditengerészet tűzvezetési technikájának kidolgozásában, részben saját ötleteivel, illetve szabadalmával is. Hatvanegy éves korában, tengernagyként hunyt el.

¹¹ Percy Scott, Wikipedia,

<http://en.wikipedia.org>

¹² Geoffrey Regan, Haditengerészeti bakólvések. Alexandra, 1991, 2001, 60–83. oldal.

¹³ Drednought Gunnery and the Battle of Jutland, 54. oldal.

¹⁴ B.R. 1543, Handbook on Minor Fire Control Instruments, 1946, Historic Naval Ship Association. <http://hnsa.org>.

¹⁵ Ez az elrendezés, ahol két tárcsa egy eltolható görgőt fog össze (lásd a két tárcsát összenyomó karokat a Vickers-óra robbantott diagramján), valójában egy „Integrátor”: a kimenet (a felső tárcsa forgási sebessége) a görgőeltolás mértékének (y) az alsó tárcsa forgási sebessége (x) szerinti integrálját adja: kimenet = $\int x \cdot y$. A Vickers-óra esetében y a céltávolság (vagy célszög) időbeli változása (deriváltja): \dot{y} . Az alsó tárcsát pedig egyenletesen, az idővel arányosan hajtjuk, így a kimeneten magát az (időben változó) távolságot (célszöveget) kapjuk vissza (egy itt elhagyott konstans erejéig): $R = \int \dot{y}$. Az integrálás ezen eltolható görgővel történő mechanikus megvalósítását (implementálását) B. H. Hermann már 1814-ben (!) leírta. Hogy erről Scottnak volt-e tudomása, vagy újra feltalálta a görgős integrátort, azt nem tudjuk.

¹⁶ A. Ben Clymer, The Mechanical Analog Computers of Hannibal Ford and William Newell, IEEE Annals of the History of Computing, Vol. 15, No. 2, 1993, 19–34. oldal, Interneten: <http://web.mit.edu>.

¹⁷ Description of the Range Keeper Mark II, 1908 október. Interneten: <http://hnsa.org>.

¹⁸ Interneten: <http://hnsa.org> (forrás: Clandestine Immigration and Navy Museum, Haifa, Israel).

¹⁹ Nagy-Britanniában használt neve, titkosítási okokból, „Transmission Station” („adattovábbító állomás”, angol rövidítéssel TS) lett, amely a későbbiekben is rajta ragadt.

²⁰ Az adatátvitel fejlődésére itt nem térhetünk ki részletesen. Ez hangcsövön, telefonon vagy műszereken történt, eleinte relékkel, mechanikus átvitelrel, majd később, a har-

tározását ez esetben egy nagyon egyszerű gyakorlati módszerrel oldották meg: a papír felett eltolható és elforgatható módon egy, az ábra jobb oldalán (és a 4–5. ábra felülnevetén is) látható űvegtárcsát helyezték el, melyen egymással párhuzamos, azonos távolságú huzalok voltak kifeszítve. Az űvegtárcsát mozgatva és elforgatva, azt úgy állították be, hogy a regisztrátum adott szakaszában a pontok a lehető legjobban illeszkedjenek két párhuzamos huzal (vonal) közé, majd a körtárcsa skáláján leolvasták a görbe adott szakaszának „meredekségét” yard/perc (illetve a másik vonaliról oldalszög/perc) értékben, attól függően, melyik adat regisztrálásáról volt szó.²⁵

A leírt módszerrel tehát a vezérlőteremből (is) meghatározható volt a távolság, illetve az oldalszög időbeli változása, amelyet azonnal össze lehetett hasonlítani a vezérlőteremben (is) elhelyezett (a Dreyer-asztalra épített) (fő) Dumaresról leolvasható értékekkel. Ha a két érték jelentősen eltért egymástól, akkor a vezérlőterem parancsnoka az eltérést jelentette a magasban elhelyezett irányítótorony (DT) parancsnokának, az eltérés „megbízhatóságával” együtt. A toronyparancsnoknak kellett eldöntenie, hogy ezeket a korrigáló adatokat figyelembe veszi-e vagy sem. Amennyiben a módosítás mellett döntött, úgy mind a közelében lévő fedélzeti Dumaresqet, mind annak a vezérlőteremben található párját az új adatoknak megfelelően állították. Ez úgy történt, hogy a Dumaresq keresztiskáláján megkeresték a regisztrátumból leolvasott két meredekségeknek (távolság- és oldalszögváltozás) mint koordinátáknak megfelelő pozíciót. Az „ellenségrudat” ezután addig forgatták, illetve csúsztatták el, amíg annak hegye ezen értékpár által meghatározott pontra nem mutatott. Ezzel a „visszafele számolás” az ellenségrud csúszkáján, illetve annak forgatótárcsájáról le lehetett olvasni az ellenséges hajó korrigált (helyes, illetve helyesebb) sebességét, és az oldalszöghöz viszonyított irányát (inklináció).

BECSAPÓDÁSOK VIZUÁLIS MEGFIGYELÉSE ÉS A LŐELEMENEK KORREKCIÓJA

Tehát a Dreyer (és a hasonló) regisztrációs módszerek kifejlesztése hozzájárult az elsődleges adatok korrekciójához. A tengeri tüzézetben azonban (és persze a szárazföldiben is) már űvegtárcsától fogva használták a természetes ellenőrzési módszert: egy magasban elhelyezett megfigyelő (angol-amerikai szóhasználatnál spotter) folyamatosan

figyelte a lövedékbecsapódások helyét, és a cél és a becsapódás helyének becslét eltérése alapján korrigálta a fent leírt módszerekkel meghatározott löelemeket. A száradforduló után ez azzal „finomodott”, hogy az egyes tengerészeti hatalmak különböző, előre rögzített algoritmusokkal végezték a többszöri korrekciókat, amelyek arra szolgáltak, hogy a lövedékek becsapódásai egyre jobban megközelítsék, majd eltalálják az ellenséget. A brit flotta az úgynevezett „közrefogás” (straddle) módszert alkalmazta. Ez azon alapult, hogy egy időben, ugyanarra a célra sortűzet lőttek (legalább három lövegéből). Ha az első becsapódások mind az ellenséges hajó valamelyik oldalán történtek, akkor a löelemeket addig módosították „túl hosszú – túl rövid” lépésekben, amíg a lövegek egyes becsapódásai közre nem fogták az ellenséges hajót.²⁶

A lövedékbecsapódás megfigyelése azért is volt nagyon hatékony, mert maguk a tényleges találatok sokkal nehezebben voltak megfigyelhetők, főleg páncéltörő lövedékek használata esetén, mint a vízbecsapódások.

A korrekció hagyományos algoritmusai annyiban módosult a Dumaresq bevezetése után, hogy nemcsak magát a távolságértékeket módosították, hanem annak időbeli változását, a „range rate”-et is! A brit haditengerészet évek hosszú tapasztalata alapján erre egy konvergáló algoritmust dolgozott ki – például egy adott távolságváltoztatáshoz annak felét adták meg mint módosított távolságváltozást.

Az adatszolgáltatás ez esetben a megfigyelőtől (illetve annak a helyszínen lévő felettesétől) közvetlenül a vezérlőterem felé történt, ahol ezeket a korrekciókat figyelembe vették a megfelelő „órákban”. (Például pillanatnyi távolság követése az óra skáláján, de ugyanakkor a pillanatnyi távolságváltozás korrekciója is megtörténik – a távolságra leírásánál le is írjuk ezt a korrekciós lehetőséget). Innen az időbeli korrekciókkal (távolság-, illetve oldalszög-előretartás) kiegészítve jutott el az „ágyú távolság”, illetve „ágyúoldalszög” érték a lövegtoronyokig.

Ez a folyamatos korrekció (visszacsatolás) tette lehetővé a hatékony (vagy kevésbé hatékony) tüzelés fenntartását még olyan esetekben is, amikor más fedélzeti pontokról, illetve a lövegtoronyokból különböző okok miatt (kémény-, illetve lőporfüst, gyenge fényviszonyok, vízpermet stb.) a szemmel történő irányzás nem működött jól.²⁷ A leírt technikákkal tehát valóban lehetővé vált a tüzelés nagy hordtávolságú ágyúkkal.

mincas évektől szervomotorok, illetve szinkronmotorok, ma már persze digitális elektronika segítségével.

²⁵Tehát „asztal”, nem „táblázat”, mint ahogy azt néha hibásan fordítják!

²⁶W. Jurens/International Naval Research Organization 200. Interneten: HMS Hood Association, Battlecruiser Hood <http://hmshood.com>.

²⁷CB1456 Handbook of Captain F. C. Dreyer's Fire Control Tables, 1918. (Admiralty Library), Interneten: HMS Hood Association, Battlecruiser Hood <http://hmshood.com>.

²⁸A brit admiraltásnál igen sok energiát fordítottak arra, hogy olyan távolságplotter dolgozzanak, ahol a különböző távolságmérőkbeli érkező adatok a plotteren megkülönböztethetőek voltak (egy írógép szerű készülékkel különböző jelöléseket eredményező (x, o stb.) tokkat lenyomva. Ezáltal az egyes távmérők (vagy a mérést végző személyek) esetleges szisztematikus hibái megkülönböztethetőek voltak, és egyes távmérők így „kiszűrhetőek” voltak, hogy ne húzzák el az átlagot.

²⁹John Brooks, Dreadnought Gunnery and the Battle of Jutland, 161. oldal.

³⁰W. Jurens/International Naval Research Organization 2001., Interneten: HMS Hood Association, Battlecruiser Hood <http://hmshood.com>.

³¹CB1456 Handbook of Captain F. C. Dreyer's Fire Control Tables, 1918. (Admiralty Library), Interneten: HMS Hood Association, Battlecruiser Hood <http://hmshood.com>.

³²A német haditengerészet a pontok szórásának csökkentéséhez egy analóg számológép segítségével átalagolta a távolságértékeket (Mittlungsapparat).

³³Kent Crawford: The Imperial German Navy after Jutland, <http://www.gwpda.org>.

³⁴A pontregisztrátumon valóban az idő fordítva halad, azonban a sorrendet megfordítva talán jobban érthetőbbé válik a plotter működése.

³⁵Ez tulajdonképpen a regisztrált görbéhez húzott érintő, vagyis annak deriváltja. Elvileg kellően sűrű és pontos mért adatok esetén lehetséges volna bármilyen időpontban megadni az érintő egyenes meredekségét, azonban a tipikus görbétől látható, ez a gyakorlatban, nem kivitelezhető. (A legegyszerűbb matematikai görbe az egyenes. Ennek deriváltja az egyenes meredeksége. A Dreyer-asztallal ezt határozták meg.) A „regisztrátum” valójában csak az egyes távolság- (illetve oldalszög-) méréseknek megfelelő pontok voltak láthatók. A meredekségeket csak leolvasták az űvegtárcsáról, de általában nem jelölték be a mozgó papírra. A fenti ábrán látható vastag vonal tehát utólagos kiértékelés eredménye, és bizony megérezhető intuíció (beléírás) kell annak bizonyos pontok körüli értelmezéséhez.

³⁶A német haditengerészetben az egyoldalas „Jitra”-módszert használták.

³⁷Ez volt például a helyzet a Dogger-padi ütközet java részében és számos esetben a jutlandi csata során.

Tóth Gergely
Kovács Zoltán

A Kínai Népi Felszabadító Hadsereg harckocsijai III. rész

A Type 63

Míg az előbbieken bemutatott típus a Kínában a könnyű harckocsikkal támasztott igények közül alapvetően a másodiknak, az átszeldelt terepek felé meg képességeivel, addig a Type 63 az első, úszóképességi kritériumot elégíti ki.

Kína az 1950-es években az akkor még baráti Szovjetuniótól nemcsak közepes harckocsikat, hanem könnyű harckocsikat is beszerzett. Ez elsősorban a PT-76 típust jelentette, amely egyrészt a szovjet páncélos felderítő alakulatoknál, másrészt a tengerészgyalogságnál állt szolgálatban. A könnyű, akkoriban korszerűnek számító típust az NFH is hasonló feladatkörben alkalmazta, természetesen kiemelt hangsúlyt helyezve a kétéltű műveletekre.

Megkezdődött a típus lemásolása is, ez egyrészt a már megismert 617-es számú üzemből, Baotouban folyt, másfelől a 201-es intézetben. Az első prototípusok 1959-ben készültek el, így a próbák 1960-tól megkezdődhetek. Az eredmény nem volt kielégítő, így 1961-ben a gyár megbízást kapott a típus átdolgozására. Az új típus 1963-ban, elnyerve a hadsereg vezetőinek tetszését, sorozatgyártásra is került. Néhány száz példány áll szolgálatban a tengerészgyalogos-egységeknél, illetve felderítőegységeknél. A 60-as, 70-es években ráadásul komoly regionális exportsikereket is ért a típus, Vietnam és Észak-Korea nagy számban rendszeresítette. Ennek köszönhető, hogy a Type 62-eshez hasonlóan az 1979-es kínai-vietnami határháborúban mindkét oldalon harcolt.

34. ábra. Type 63 harckocsi partra úszik – Kína jelenleg a kétéltű harckocsik egyik legnagyobb üzemeltetője



35. ábra. A Type 63 a PT-76 testének és a Type 62 tornyának „házasításából” jött létre

A jármű teste nagyon hasonló az alapul szolgáló PT-76 típuséhoz, de vannak bizonyos könnyen felismerhető eltérések. A test alakja még inkább csónak-szerű lett, a vezető előtti rész szinte vízszintes, alig van megdőntve. Más a motor hűtőrácszata, valamint a jármű oldalán található, a vízszugárhajtóműbe a vizet beengedő nyílás három részre van osztva egy nagy beömlőnyílás helyett. A jármű erősebb, 400 LE-s 12150L2 jelű dízelmotort kapott, megnövelve ezzel mozgékonyágát. Ennek ellenére szárazföldön meglehetősen lassú, és úszóképes teste miatt nagy célfelületet nyújt. Vízen ugyanakkor kiváló a teljesítménye, 1966-ban egy hadgyakorlat során a szárazföldről Hainan szigetéig sikerült átúsznia néhány Type 63-asnak.

Az igazán jelentős változás mégis a tornyon következett be, amely nem is emlékeztet a PT-76-oséra, és jelentős előrelépésnek kell tekintenünk. Szemben a PT-76-ossal a Type 63 ugyanis négy személyes kialakítású, vagyis a parancsnok nincsen túlterhelve, nem kell ellátnia a töltőkezelő/rádiós feladatát is. A torony egyébként általános kialakításában nagyon hasonló a Type 62-eséhez (tehát valójában a T-54-es tornyához is), fő fegyverzete is ugyanaz a 85 mm-es löveg (ugyanolyan, 47 löszeres javadalmazással), és formája is hasonló. (A Type 63 tulajdonképpen a PT-76 testének, és a Type 62 tornyának az „összeházasításaként” jött létre.) A tornyon kialakítottak egy páncélkupola alatt elhelyezett ventilátort, valamint csatlakozási pontot snorkel számára. Az első változatok mindössze periszkóppal és kezdetleges opti-

kai távmérővel rendelkeztek, később felszerelték őket a löveg fölötti lézertáv mérővel, valamint kezdetleges éjjellátó készülékekkel.

Az 1980-as években, okúlvá az 1979-es háború tapasztalatain, valamint kihasználva az elérhetővé váló nyugati technológia nyújtotta előnyöket, a Type 63 modernizációjára is sor került, létrehozva ezzel a Type 63-I jelű típust. A változás a fegyverzetben következett be, ugyanis a 85 mm-es löveget lecserélték a Type 80-ason is alkalmazott 105 mm-es fegyverre, drasztikusan megjavítva ezzel a jármű tűzerjét. Ez képes szármystabilizált nyílóvedék kilövésére is. Egy egyszerű tűzvezető rendszert is beépítettek. Ezenkívül a tornyon megjelentek a körben elhelyezett tárolókosarak, fokozva a kumulatív löszerek elleni védelmet. Ellátták tömegpusztító fegyverek elleni védőrendszerrel is.



36. ábra. Type 63-I harckocsi nagyobb tűzerjű, 105 mm-es löveggel

A Type 63 bázisán kialakították a Type 77-I és Type 77-II kétéltű páncélozott szállító harcjárművet, illetve a Type 76-os műszaki mentő járművet, illetve a Type 85 önjáró 122 mm-es löveget is, ezek közül azonban mind-egyik megrekedt a prototípus fázisában, egyik sem lépett szolgálatba.

37. ábra. Type 77 kétéltű páncélozott szállító jármű – csak prototípus készült





38. ábra. A világ talán legmodernebb két-
éltű harckocsija, a Type 63A-k menetben

Bár a Type 63 jelenleg is szolgálatban áll, napjai meg vannak számlálva, fokozatosan felváltja a Type 63A.

A TYPE 63A (TYPE 99)

Bár nevében nagyon hasonló a Type 63-ashoz, a Type 63A (és ennek ABV-védelemmel ellátott változata, a Type 99) valójában egy teljesen új konstrukció, sokkal komolyabb képességekkel, mint elődje. Fejlesztése mindössze a 90-es évek közepén kezdődött, és abból a felismerésből fakadt, hogy a Type 63 fölött – minden modernizáció ellenére – eljárt az idő, és már nem képes hatásosan támogatni a partraszálló csapatokat. Ez a probléma annál is fontosabbá vált, hiszen Hongkong visszatérével Tajvan maradt az egyetlen, a pekingi kormányzattól független kínai terület.



39. ábra. A Type 63A/Type 99 vízben kiemelkedően nagy sebességre képes

Az első prototípusok 1995 körül készültek, és mivel a próbák sikeresek voltak, 1997 elején a jármű megkapta a jóváhagyást a sorozatgyártás megkezdéséhez. Az év végére 35 darab készült el, 2000 végéig pedig már több mint 300 darab állt szolgálatba.

Mind a testet, mind a tornyot radikálisan áttervezték. A test szélesebb lett, ezzel jobb úszóképességet biztosít, ami szükséges is a megnövekedett méretű torny miatt. 580 LE-s dízelmotort is kapott, amellyel vízben már 28 km/h sebességet érhet el. A futóműre kötényezés került, ez növeli a védettséget. Az igazi változás mégis a tornyban következett be, amely szakít a korábbi könnyű típusok öntött, félgömb alakú formájával, és modern,



40. ábra. A Type 63A/Type 99 kialakításánál az úszóképesség elsődleges volt

hegesztett kompozitpáncélt használ. Ennek következtében formája szögletes, emlékeztet a korszerű nyugati típusokéra. Hátsó részét, az eddig ismeretett típusokhoz hasonlóan kosarak veszik körül, míg előre reaktív páncélelemek szerelhetők fel. A döntött oldal falakon mindkét oldalon 4–4 ködgránátvetőt találunk.

A löveg 105 mm-es, huzagolt csövű, a Type 80/Type 88 lövegének könnyített, kisebb teljesítményű változata. Képes nemcsak hagyományos repesz-romboló és páncéltörő lövedékek, hanem űrméret alatti nyílövedék kilövésére is. Ez állítólag 560 mm-es acéllemezt képes 2000 m-en átűtni. Ezzel a ma használt minden könnyű harckocsira és páncélozott szállító harcjárműre veszélyt jelent. Ugyanakkor rendelkezésre áll itt is a Type 59D-nél már megismert csőből indítható, irányított páncéltörő rakéta is, amely képessé teszi arra, hogy minden közepes harckocsival eredményesen felvegye a harcot. A lőszer-javadalmazás 45 lőszer/rakéta.

Nagyon jelentős a változás az elektronikai és tűzvezető berendezésekben. A harckocsi természetesen rendelkezik számítógépes tűzvezető rendszerrel, kétsíkú stabilizátorral, beépített lézertáv mérővel, valamint hőképealkotóval, megnövelve ezzel a találati pontosságot, és kiterjesztve az alkalmazás lehetséges határait. A rendszerek stabilizált periszkópjai a torony tetején helyezkednek el, ezzel egyrészt nem bontják meg a frontpáncélt, másrészt jobban védve vannak a víz felverődésétől.

41. ábra. Ebből a nézetből jól megfigyelhető a Type 63A/Type 99 testének csónakszerű kialakítása



A NORINCO jelenleg is gyártja a típust, és várhatóan ezzel fogják átfejezni az összes könnyű harckocsikkal felszerelt egységet. A jármű exportjára egyelőre nem került sor, de várható, hogy más kelet-ázsiai országok is rendszerbe állítják, mivel az ottani terepviszonyoknak sokkal inkább megfelel, mint nehezebb, síkságokra vagy sivatagokba tervezett társai.



42. ábra. A fejlesztés alatt álló amerikai AAV tűzereje messze elmarad a Type 63A-étól – igaz, elsősorban csapatszállítóknak szánták

Bátran állíthatjuk, hogy a Type 99 ma a világ legjobb kétéltű harckocsija. Az esetleges első hullámban támadó Type 63A harckocsiknak nincs vetélytársa – a sokat emlegetett leendő amerikai „csoda” AAV jármű inkább csapatszállító, főfegyverzete (25 mm-es Bushmaster gépágyú) és



43. ábra. Tajvani M60A3TTS harckocsik – bár a konstrukció fölött már eljárt az idő, a modernizáció miatt még mindig lenne esélyük a kínai könnyű típusok ellen

gránátvetői nem mérhetőek össze a Type 63A modern 105 mm-es lövegével.

Utóbbinak a tajvani közepes és könnyű harckocsik lehetnek az ellenfelei. Persze kétséges, hogy egy összecsapás esetén az NFH harckocsik mire lennének képesek. Tajvan 376 db modernizált M-60A3 TTS harckocsija mellett 450 db M-48H (Bátor Tigris) és 100 db M-48A5 harckocsival rendelkezik, melyet kiegészít 1000-nél is több M-24 (230 db) és M-41 (675 db) könnyű harckocsi. Utóbbiak többsége raktárban zárva áll. Az M-41 modernizációs programja elkezdődött – 50 db megkapta a Detroit Diesel 8V-71T motorját, és a

NAPCO feljavító csomagját is beszerelték. Ha a hadsereg elégedett az eredménnyel, akkor 350 db további harckocsit is felújítanak. A harmadik generációs NFH harckocsik nem állnak olyan nagy mennyiségben rendszerben, hogy ne lenne a tajvani harckocsiarzenál elég erős visszatartó erő.

PÁNCÉLVADÁSZ JÁRMŰEK

Az eddig tárgyalt Type-okon kívül a népi Kína rendelkezik egy modern – 120 mm-es sima csövű löveggel felszerelt – páncélvadászzal is. Ez a modern seregekben rendhagyó fejlesztési vonal egy igen nagy harcértékű harceszközt eredményezett. Ez a Type 89 (PTZ-89) önjáró páncéltörő löveg (páncélvadász).



44. ábra. A Type 89 páncélvadász, bár fejlesztési szakutcat képvisel, mégis kimagasló képességekkel rendelkezik

A Feng Bao-program keretében a T-72-eshez hasonló, sőt jobb páncélos kifejlesztését tűzték ki célul. Kína megkereste a német államot a Leopard II elemeinek, többek között az L/44-es 120 mm-es sima csövű lövegnek a megvételi szándékával. Mivel a németek ezt elutasították, Kína saját löveg kifejlesztése mellett döntött. A prototípus 1979. februári elkészülte után több mint 1000 db APFSDS lövedéket előttek tesztcellál. A 82–14-es löveg 120 mm/68 fokos szögű homogén páncélt 1700 m/s sebességgel, 204 mm/68 fokos szögben álló kompozitpáncélt 1411 m/s sebességgel repülve tört át.

A kiváló eredmények ellenére, politikai okok miatt a 120 mm-es „nyugati” löveg helyett a 125 mm-es szovjet

45. ábra. A Type 89 felépítése emlékeztet a modern önjáró lövegekre, de feladata nem a közvetett tüztámogatás



46. ábra. Type 89 páncélvadászok felvonulása 1999. október 1-jén

mintájút helyezték előtérbe. A 125 mm-esnek alapvetően két fő előnye volt: az automatikus töltés és az, hogy rakéta indítására is alkalmas a cső. Am mivel a 120 mm-es löveg teljesítménye kiváló volt, nem akarták veszni hagyni. Így nem harckocsikba került, hanem ebbe az önjáró lövegbe.

A prototípus 1984-ben készült el, és 1985-ben már a pekingi Nankou teszt-pályán tesztelték. A kilőtt APFSDS lövedékekkel 450 mm páncélt tört át 2000 m távolságból. A tesztek 1987–88-ban folytatódtak, és végül 1989-ben kezdődött meg a gyártás – egy húszdarabos sorozattal. Eddig körülbelül 100 darab épült meg a típusból.

A fő fegyverzet L/50-es 120 mm-es sima csövű, hőkiegyenlítéses borítású harckocsi ágyút félautomata töltőberendezéssel kombinálták. A löveg per centként tűzlövéses tűzsebességre képes a testben és toronyban szállított 30 darabos lőszerkészlettel. Alapvetően HEAT, HEAT-FRAG és APFSDS lövedékekkel tüzelt. Utóbbival 1660 m/s sebességgel 2500 m gyakorlati lő-

47. ábra. A Type 90 páncélvadász



távolságot tud elérni. Ilyen adatok mellett szükség van a TSFCS tűzvezető rendszerre, mely fogadja az éjszakai látókészülék és a lézeres irányzék adatait is. HE lőszerrel 960 m/s sebességgel 9000-re képes tüzelni. A főfegyverzet nem stabilizált. Kiegészítő fegyverzete a szokásos 7,62 mm-es párhuzamosított és 12,7 mm-es légvédelmi géppuska.

Mivel könnyű felépítményre épül, a 31 t-s súlyt nem lehetett túllépni, s az önjáró löveg páncélzata igen vékony lett – bár a toronyon a Kínában szokásos utólag felhelyezhető védelem helyet kaphat.

A kétszer négy kódgránátvetőt kiegészítendő, a keleti harckocsikhoz hasonlóan a kipufogóba fecskendezett üzemanyaggal is tud füstködöt generálni. A legénység ABC-védelme megoldott.

A nagyszerű teljesítmények ellenére a harcjármű sok kétséget vet fel. A hidegháború véget ért, s az (eddig sem túl nagy) veszély, hogy bárki tömeges inváziót indít Kína ellen, 1990-re elhanyagolhatóvá vált. Új, gyors, könnyű és okosabb fegyverrendszerekre lett szükség. Így a Type 89 lehetséges szerepét, helyét a mai hadviselésben elég nehéz megtalálni.

A 606-os kerékképletű 100 mm-es Type 90 (WZ551) páncélvadászt kiegészítő páncélos a Type 321 általános lánctalpas alvázon épült, mint például a 152 mm-es Type 83 önjáró löveg, illetve a Type 89 rakéta-sorozatvető.

MIT TARTOGAT A JÖVŐ?

Felmerül a kérdés, merre tarthat ezek után a kínai harckocsigyártás, mivel az bizonyos, hogy a Type 98 sorozatgyártásával egyidejűleg már elkezdődik az új típus fejlesztése. Hogy pontosan milyen lesz, természetesen nem lehet megjósolni. Azonban ha egy pillantást vetünk a Pakisztánban már szintén gyártás alatt álló Al-Khalidra, akkor sejthető, hogy milyen irányban fog folytatódni a fejlesztés: Ukrajna egyre nagyobb szerepet játszik (illetve elképzelhető, hogy a 2005-ös változások után már csak játszott) a fejlesztésekben, kamatoztatva a Szovjetunió felbomlása után a T-72-es és T-80-as családok átalakításában szerzett tapasztalatait, jelentősen hozzájárult az új pakisztáni típus kifejlesztéséhez. Ezzel egy időben pedig nemcsak Pakisztán, de Kína is hozzájut ezekhez az eredményekhez – vagyis kialakulóban van egy fejlesztési háromszög, amely – úgy tűnik – képes meglepően jó minőségű és innovatív járművek előállítására.

A másik kérdés Európa szerepe lehet. Napjainkban jelentős transzatlanti kérdéssé vált az EU államainak Kínával szemben 1989-ben bevezetett fegyverembargójának fenntartása. A tét érthetően hatalmas az Egyesült Államok számára: Kína, bámmennyire gyorsan fejlődik is gazdasága, évtizedekkel le van maradva a fejlett világ mögött a haditechnika nagyon sok területén – ugyanakkor az elmúlt évtizedekben megmutatta, hogy képes nagyon gyorsan beépíteni a megszerzett fejlett technológiát haderejébe. Így abban az esetben, ha a volt Szovjetunió után az Európai Unió országainak technológiai piacai is megnyílnak előtte, valószínűleg világmegrogán tudja a meglévő hiányokat kipótolni.



48. ábra. Kínai kétetű egységek elhagyják a szállítóhajókat

Ennek hatásait elsősorban az Egyesült Államok, illetve távol-keleti szövetségesei fogják érezni, mivel nekik kell majd ellensúlyozni a most már nemcsak számbeli fölényben, de technikailag is legalábbis paritásban lévő NFH erejét. Az új kínai harckocsikkal szemben sem lesz ez könnyű, hiszen azok, ha nem is állnak az élvonalban, de mindenképpen szorosan a legfejlettebb típusok nyomában járnak, és különösen tömegesen alkalmazva lennének képesek kellemetlen meglepetéseket okozni bármely fejlett hadseregnek.

Ugyanakkor nem szabad azt sem elfelejteni, hogy nem minden a technológia, nagyon sok múlik a csapatok vezetésén, az alkalmazott harcászati elveken is. Bár erről sajnos Kína esetében kevesebbet tudunk, mint kívánatos lenne, úgy tűnik, a fejekben még le kell játszódnia a forradalomnak, amely már a haditechnikában végbement (vagy éppen most megy végbe). Hogy csak egy példát írjunk: bár Kína lelkes támogatója az összefegyveremi harcászatnak, számukra ez némiképp mást jelent, mint Nyugaton. A kínai felelősök szerint ugyanis mindössze arról van szó, hogy egyazon térben, egy időben több fegyverem is ellátja saját feladatát. Az ezek közötti koordináció viszont legalábbis esetleges – nem nagyon képzelhető el például, hogy a földi csapatok előretolt irányítója légcsepást kezdeményezzen egy váratlanul felbukkanó célra. Úgy tűnik tehát, hogy az NFH-nak a technikai fejlődés ellenére még van mit tanulnia. Ugyanakkor a feltevések adtak egy olyan haderő létrehozására, amely mind méreténél, mind fejlettségénél fogva kihívója lehet az Egyesült Államoknak néhány évtized múlva a távol-keleti térségben.

Az NFH a világ legnagyobb létszámú hadserege. A jelentős létszámcsökkenések ellenére még mindig 2,5 millió katonát szolgál négy haderőnemben (szárazföldi, légi, tengerészeti és stratégiai rakétacsapatok). A szárazföldi csapatok 8000 harckocsival 4000 páncélozott szállító harcjárművel és 25 000 tüzérségi eszközzel még igazi tömeghadsereget alkotnak, de már láthatóak a változás jelei.

KIEGESZÍTÉSEK

A kézirát lezárása 2005 végén történt, a később megjelent dokumentumokban az alábbi adatok találhatóak.

Type 59 I, II: A kínai hadsereg 8000 db-ot vett át, Pakisztánba 1200 db-ot szállítottak. Ezeket ott átépítették a szabványos brit eredetű 105 mm-es A7L2 löveggel. Ezt Pakisztán gyártja, a hozzávaló részekkel együtt. Az egyéb államokba irányuló export 1620 db volt. Ez a típus a harmadik világ legjobban elterjedt járműve. Így a gyártás összesen 9020 db lehetett.

Type 69: Ebből 890 db gyártásáról van adat. A kínai hadsereg 200 db-ot vett át. Bangladesbe 80 db, Iránba 200 db, Burma 100, Pakisztánba 250, Thaiföldre 50, Zimbabwéba 10 db került.

Type 79: 2008-ban mintegy 300 db volt a kínai állomány.

Type 85: Az első változattól a kínai hadsereg részére 1992-ben 97 db-ot, 1993-ban 82 db-ot, 1995-ben 51 db-ot + 20 ARV-t, 1996-ban 3 db-ot, azaz 288 db-ot szállítottak. A második AP-változattól 1993-tól a kínai erők 600 db-ot, Pakisztán több mint 300 db-ot vett át. A harmadik változattól csak 1 db prototípus épült. Így a gyártás legalább 1190 db-ot tett ki.

Type 88 I, II: 2008-ban 1000 db szerepel kínai használatban.

Type 90 I: A 48 t tömegű járművet Khalid néven exportálták Pakisztánba. A második változat 50 t-s tömegű, szabványos 125 mm-es löveggel szerelt. Legalább nyolc éven át gyártották, darabszámuk nem ismeretes.

Type 96: Ez valószínűleg a 90 I kínai változata 1200 db-os készlettel.

Type 98/99: Az alapváltozat 51 t tömegű, 125 mm-es L/50-es löveggel van felszerelve. Gyártották, de számadat nem ismert. A 98 második változatából 2002-ben 42 db-ot gyártottak le (az 52 t-s járműből, amely azonos löveggel volt szerelve). Ez valószínűleg jelenleg is gyártásban van. 2008-ban 160 db-os állományra van adat.

Új fejlesztés csak egy ismeretes, az CSU 152 jellel szereltek, kipróbálták új 88 és 152 mm-es löveggel is. A kínai hadügyminisztérium ezekről semmiféle hivatalos adatot nem adott ki.



(A Military Balance 2008 adatai nyomán.)
Sárhídi Gyula

A közelműt legjelentősebb változása pl. a gyors reagálású erők felállítására. Ezek a csapatok jobban képzett és felszerelt, nagy mozgékonyaságú egységek, kombinált hadviselési képességekkel. A helikopterekkel, önjáró tüzérséggel és mobil légvédelmi rakétákkal felszerelt csapatoknál a C3I-elvek (command, control, communications and intelligence) alapján folyik a kiképzés.

A másik irányvonal a szárazföldi haderők általános modernizálása. A hadrend is tükrözi ezt: a tömeghadsereg hadosztályai helyett a kisebb, rugalmasabb és technológiaorientált dandárok lesznek az alap magasabbegységek. A különleges haderők szerepe Kínában is felértékelődik, sőt már a „digitalizált légv” fejlesztése is előrehaladott.

A légi erők a meglévő elavult szovjet technológiai alapokon álló repülőgépek flottái mellett modern vadászgépek beszerzésére, fejlesztésére és a fegyverzet korszerűsítésére koncentrálnak. A haditengerészet modern felszíni egységei a világszínvonalat tükrözik, bár továbbra is csak part menti tevékenységre alkalmasak. Kínának még nem sikerült megteremteni a világ bármely pontjára jelentős erőt projektálni képes haditengerészetet.

Partraszálló hajók terén hatalmas fejlesztések folynak. A tengerészgya-

lóság, a légi erők és a szárazföldi csapatok jelentős erőt készítettek fel egy esetleges partraszállásra. Ez utóbbi – nem ok nélkül – zavarja Tajvant, mely mind a mai napig a Kínai Népköztársaság céltáblája. A „nagy” Kína nem ismeri el szuverén államnak, és kész – akár katonai eszközökkel való – integrálásáért mindent megtenni.

Kínával együtt hadserege is fejlődik. Felejteni akarja a Vietnam elleni két háború viszonylagos kudarcát, modernizálja technikai bázisát, és fejleszti mobil csapásmérő kapacitását.

Mi innen, Európából kíváncsian figyeljük, hogyan alakul át a hatalmas, de rosszul felszerelt tömeghadsereg, atomhatalom és regionális geopolitikai erő világpolitikai játékossá – modern, összefegyveremi harcra képes hadierővel.

FELHASZNÁLT IRODALOM

<http://www.china-defense.com>
<http://www.sinodefence.com>
<http://www.fas.org>
<http://www.kitreview.com>
<http://www.emeraldsgns.com>
<http://www.nasog.net>
<http://www.pakistanidefence.com>

Péter Zsolt

A Transportpanzer-1 Fuchs páncélozott szállító jármű II. rész

TPZ-1 FUCHS A2 FUNK

Ez a változat további elektronikai változatokat jelent, bár a „Funk” (rádiós) megnevezés nem egyértelműen utal a járművek fő feladatára. Ezekből a változatokból összesen 265 db-ot gyártottak.

Führungsfunk für Flugabwehrführung (FüFuFlaFü): Légvédelmi tűzvezető központ; a Gepárd és Roland légvédelmi kötelékek digitalizált tűzvezető központja. Jellemzője a bal oldali hátsó ajtószármayra szerelt SEA 5 kW-os áramforrás-aggregátor.

Funkführungsfahrzeug (FüFu): Mozgó vezetési pont céljára átalakított, speciális rádiószettekkel, teleszkópannennával és 5 kW-os áramforrás-aggregátorral szerelt járműváltozat.

Panzeraufklärungsradar (PARA): Páncélos felderítő kötelékek részére, rádiótechnikai felderítés céljára kialakított járműváltozat. Radaregységként a korai változatokban még amerikai gyártású TPS-33 típust alkalmaztak, amelyet később felváltott a francia LMT cég által gyártott RASIT DR-PT 2a típusú radar. Ezzel a változattal gyakran találkozhatunk PARA/RASIT néven is. Különlegessége az elektromos berendezések áramellátását biztosító, a hátsó ajtószármayba beépített 5 kW-os áramforrás-aggregátor, a FOA-50 navigációs berendezés, az RZW-1-1 menetvonal-rajzoló berendezés és a beépített rádió adó-vevő készülékek. A radarberendezés antennarendszerét 4,1 m magasságig lehet hidraulikusan felemelni (ez a jármű tetejétől mérve 1,8 m). Távvezérlésére egy 30 m-es kábel szolgál. A berendezést elsősorban éjszakai és rossz látási viszonyok közötti alkalmazásra fejlesztették ki. Egyes harcost 5 km, lövészrajt 8 km, harckocsi méretű célt 16 km, repülőgépet és helikoptert pedig 12–20 km távolságból képes felismerni. Kezelőszemélyzete 4 fő. A járműből 110 db készült.

TPZ-1 FUCHS A3 SPÜR PANZER

A Fuchs talán legismertebb változata. A Fuchs mint páncélozott harcjármű az A3 Spürpanzer változatban

került legnagyobb mennyiségben más hadseregek állományába. Ez a vegyi- és sugárfelderítő járműváltozat, amelyből összesen 140 db készült.

Fő feladata a harctéren található ABV-szennyeződések felderítése, értékelése és a szennyezett terület megjelölése. Ennek érdekében korszerű és drága berendezésekkel szerelték fel (egyedül az MM-1 típusú tömegspektrométer a teljes ár 20%-át teszi ki). Folyamatos üzemmódban 22-féle szennyezőanyag jelenlétét tudja kimutatni párhuzamosan, míg számítógépes adatbankja segítségével mintegy 400 szennyezőanyagot képes azonosítani. Ebben az esetben viszont meg kell állni a harcjárművel, és megvárni, amíg végez az elemzéssel. A belsejébe telepített kiértékelő berendezéshez több módon is kerülhet minta. Egyrészt mozgás közben a levegőből és – a hátsó részen elhelyezett két, leengedhető kerekesszonda segítségével – a talajból is. Álló helyzetben mindezek kiegészülhetnek még vízből vett mintákkal is. Szennyezőanyag észlelésekor a jármű egyrészt megjelöli a szennyezett terepet, másrészt a szennyezés mérvéről és fajtájáról részletes adatokat továbbít rádión a harcvezetési központba.

A legelső változat még csak a vegyi- és sugárszennyezettséget volt képes észlelni, a biológiaiakat nem. A fejlesztéseknek köszönhetően (a korszerűsített

járműváltozat később az A6 megnevezést kapta), az értékelő rendszer adatbankjában ma már több mint 1000 szennyezőanyagról van információ. Személyzete 4 fő, tömege 17 t.

TPZ-1 FUCHS A4 TRANSPORTPANZER

Ez a változat (pontosabban ettől kezdve minden további: A4, A5, A6, A7) már nem tekinthető önálló, specializált járműváltozatnak. Ennek megfelelően az A4 is csupán az alap TPz-1 némileg módosított variánsának tekinthető, melynél a leglényegesebb eltérés a SEM 25/35 típusú rádió adó-vevők korszerűbb, SEM 80/90 típusú rádiókkal történő kiváltása. A SEM 80/90 típusú ultrarövid hullámú rádiók delta modulációjú, a 30–79,975 MHz közötti frekvenciatartományban (25 kHz-es csatornaosztással) üzemelő, távbeszélő vagy adatátviteli üzemmódra alkalmas berendezések. Tíz memóriahellyel rendelkeznek, memóriaegységük 16–16 előre beállított frekvencia tárolására képes, automatikus vagy kézi csatornaválasztási lehetőséggel. A SEM-80 teljesítménye két fokozatban 0,4 W vagy 4 W lehet. Hatótávolsága tereptől, időjárási viszonyoktól és antennától függően 5–17 km. A SEM 80 típusú rádió főbb részei: A/VHF főegység, FSP-70 automatikus csatorna-



választó egység, ST-80 csatlakozó keret, GP-80 alaplap egység és FA-80 típusú járműantenna. A SEM 90 típusú rádió a SEM-80 típus LV-90 teljesítményerősítő egységgel bővített változata. (Vagyis a teljesítményerősítő nélküli változat a SEM 80, a teljesítményerősítő változat pedig a SEM 90 típusú rádió.) A SEM 90 teljesítménye két fokozatban 4 W vagy 40 W lehet. Hatótávolsága antennától függően 9–30 km.

MILAN: A páncélos felderítő és páncélvadász-kötelékek számára kifejlesztett járműváltozat.

Gruppenfahrzeug Pioniere: Műszaki járműváltozat.

Gruppenfahrzeug Infanterie: az alap Mannschaftstransporter A4 változatú megnevezése.

Sanität: Sebesültszállító változat, két alváltozatban: A4 és A4A1.

TPZ-1 FUCHS A5 FUNK

Ez a modifikáció az A2 Funk módosított, SEM-80/90 típusú korszerűbb rádió adó-vevőkkel szerelt változata, SEA 5 kW-os áramforrás-aggregátorral ellátva. Az alábbi alváltozatai ismertek:

Führung und Feuerleitung (FüFe): Az A2 FüFe légvédelmi tűzvezető központ SEM 80/90 típusú rádiókkal szerelt változata.

RS PARA RASIT: Az A2 PARA változat SEM 80/90 rádiószettekkel.

RS Führungsfunk für Flugabwehrführung (FüFuFlaFü): A FüFu változat némileg módosított, a korábbi A2 FüFu feladatának kettéválasztása A5 FüFu és A5 FüFuFlaFü változatokra. Ezt már korszerűbb SEM 90/93 rádiószettekkel szerelték.

TPZ-1 FUCHS A6 SPÜRANZER

Ez a harcjármű az A3 Spürpanzer továbbfejlesztett változata. A módosítás az A4 változatokhoz hasonlóan érintette a rádiót, amelyet a SEM 80/90 típusú váltottak ki. Emellett a járművet alkalmassá tették biológiai szennyezések kimutatására is. Az A6-ból hamarosan kialakították az A6A1 változatot, amelynél tovább korszerűsödött a rádió SEM 90/93 típusra, továbbá GPS-berendezéssel is ellátták.

TPZ-1 FUCHS A7 TRANSPORTANZER

Ez az alap Transportpanzer-1 módosított változata, amely alacsony intenzitású műveletek, békefenntartó

tevékenységek hadműveleti követelményeire adott válasz a fejlesztők részéről. Ezek az eltérések elsősorban a személyzet (és a jármű) védettséget érintik, ami egyszerűen hatásosabb páncélvédettséget jelent. (Érdekes módon a Fuchs mint páncélozott szállítójármű a népi felkelők, milicisták, gerillák fémjelezte alacsonyabb fokú fenyegetése ellenére erősebb páncézzal rendelkezik, mint egy „átlagos” háborús körülményekre kifejlesztett páncélozott járműtípus.) Az 1997-ben kialakított modifikáció elsősorban az egykori Jugoszlávia területén zajló békefenntartó feladatok ellátására készült. Ebből a típusból 55 db-ot gyártottak le.

A jármű legfontosabb ismertetőjele az ún. MEXAS (Modular EXpandible Armour System) kiegészítő páncélat. Az IBD, Lohmar (Ingenierbüro Delsenroth) tervezőiroda által kifejlesztett páncélat lényege, hogy utólag is felszerelhető a harcjármű – lövedékek és aknák hatásának leginkább kitett – felületére, kerámia- és üvegszál erősítésű páncéllemezekből áll. Maga a páncélat hat modulból épül fel. A különféle modulok a jármű más-más részét hivatottak védeni. Az első a páncéltrete kívülről felszerelhető páncéllemezeket jelenti. A második a jármű alsó részének védettséget növeli azzal, hogy a harcjármű alatt robbanó aknák hatását csökkenti. A harmadik modul magasabb biztonsági kategóriába sorolt szélvédő üveget és ajtóüvegeket, míg a negyedik „lövedékálló” periszkópokat és figyelőberendezéseket jelent. Az ötödik modul a páncéltest belső oldalára felszerelhető szilánkfogó bélés, amely áthatoló találat esetén csökkenti a személyzet sérülésének esélyét azáltal, hogy felfogja a páncéltest felületéről leváló szilánkokat. A hatodik modul nem más, mint a parancsnoki géppuska védőpajzsa. A kiegészítő páncélat révén a harcjármű ellenáll a 14,5 mm-es géppuskák lövedékei, valamint a 155 mm-es tüzérségi lövedékek repeszéi által okozható sérüléseknek is. Mindezek a módosítások több dolgot is maguk után vontak. Egyrészt a jármű harci tömege kb. 3 t-val megnőtt. Másrészt nehezebbé vált az ajtók és búvónyílásfedelek mozgatása. A bekövetkezett tömegnövekedés kompenzálására erőforrásul egy Mercedes Benz OM 501 LA típusú, 315 kW (428 LE) teljesítményű motort, a korábbi sebességváltó helyett pedig egy ZF 6 HP 600 típusú sebességváltót szereltek a harcjárműbe. A nyílászáró szerkezetek tömegnövekedése miatt – a nyitást segítő torziós rugók ellenére – előké-

sztéseket végeztek egy jövőbeni elektrohidraulikus ajtónyitó berendezés beszerelésére. A megnövelt járműtömeg miatt a harcjármű elveszítette úszóképességét, ezért vízi átkelőkészletet fejlesztettek ki hozzá. Opcionálisan lehetőség van a KUKA 606 A2 típusú torony beszerelésére, amelyben egy 12,7 mm-es Browning M2 típusú géppuska és egy MK-19 típusú 40 mm-es gránátvető kapott helyet. A járművet klímaberendezéssel is ellátták.

A típusból hat változatot alakítottak ki, amelyek gyártását a Rheinmetall Landsysteme az alap TPz-1 átépítésével 2003 júliusa óta végzi. Az alváltozat A7 változatra történő átalakítási „csomagot” a Rheinmetallnál Änderungskpaket-1-nek nevezik, az átalakított járművet pedig A7 MSA (Modulare Schutzausstattung) megnevezéssel szokták illetni.

TPz-1 A7 A1 Datenverarbeitung/Führungsunterstützung: digitális adatfeldolgozó, vezetéstámogató változat.

TPz-1 A7 A2 Sanität: Sebesültszállító változat, fegyverzet nélkül.

TPz-1 A7 A3 MILAN: MILAN páncéltörő rakétaindítóval szerelt változat.

TPz-1 A7 A4 Panzerpioniergruppe: Műszaki járműváltozat.

TPz-1 A7 A5 Pionierführungs-panzer: Műszaki kötélekek parancsnoki járműve.

TPz-1 A7 A6 FLK: A földi és légi egységek közötti együttműködést segítő, a légi csapatméréshez célkijelölést végző – előretolt repülésirányító pont – változat.

(Tulajdonképpen a Krisenreaktion-kräfte változat – lásd a TPz-1 alapváltozatánál – is egyfajta A7 változatnak tekinthető, mivel megjelenési ideje és felszereltsége nagyjából egyezik azével.)

KÜLFÖLDI VÁLTOZATOK

A TPz-1 család legfontosabb és legnagyobb külföldi üzemeltetője az USA, ahol 123 db –A3 (és ebből továbbfejlesztett) változat teljesít szolgálatot. Az amerikaiak még saját, 1986-ban kezdődött tesztprogramjuk alapján döntöttek a Fuchs mellett. Az első 48 db harcjármű szállítása – lassú ütemezéssel – 1989-ben kezdődött, XM-93 (X = experimental/kísérleti) megnevezéssel. A szállítás vége – az Irak elleni háború miatt – már sürgős megnevezést kapott. Mindez azonban még így sem volt elég, a német kormány saját készletéből további 60 db-ot szállított le a háború 1991. februári kezdetére. A koalíciós erők nagy meglepéssel használták a harcjár-

	TPz-1	Fuchs 2	Grizzly	Pandur	EE-11 URUTU	PARS
Évjárat:	1979	2001	1976	1996	1974	
Gyártó:	Thyssen Henschel	Rheinmetall Lands.	General Motors	Steyr- Daimler-Puch	Engensa	FNSS
Gyártó ország:	NSZK	Németország	Kanada	Ausztria	Brazília	Törökország
Hossz:	6,75 m	6,83 m	5,97 m	5,78 m	6,15 m	6,56 m
Szélesség:	2,98 m	2,98 m	2,53 m	2,50 m	2,65 m	2,7 m
Magasság:	2,30 m	2,42 m	2,53 m	2,1 m	2,90 m	2,17 m
Szerkezeti tömeg:	14 t	14,6 t			11 t	13,2 t
Harci tömeg:	19 t	22 t	10,5 t	13,5 t	14 t	18,1 t
Lépcsőmászó képesség:	70%	60%	60%	70%	60%	70%
Árokáthidaló képesség:	1,10 m	1,2 m		1,6 m	1,0 m	1,75 m
Mászóképesség:	0,6 m	0,7 m	0,8 m	0,5 m	0,6 m	0,7 m
Oldalstabilitás:	30%	30%	30%	30%	30%	60%
Szabad magasság:	0,41 m	0,41 m	0,4 m	0,4 m	0,4 m	0,4 m
Motor:	MB OM 402A	MTU 6V 199 TE 20	Detroit dízel 6V 53 T6	Steyr WD 612	Detroit dízel 6V 53 T6	Caterpillar
Teljesítmény:	235 kW (320 LE)	315 kW (428 LE)	202 kW (275 LE)	191 kW (260 LE)	191 kW (260 LE)	439 kW (600 LE)
Hatótávolság:	800 km	700 km	600 km	650 km		1000 km
Max. sebesség:	105/10 km/h	96/10 km/h	100/7 km/h	110/11 km/h	105/8 km/h	100/10 km/h
Fegyverzet:	7,62 mm-es gpu.	opcionális	12,7 mm-es gpu.	12,7 mm-es gpu.	12,7 mm-es gpu.	opcionális
Lőszer-javadalmazás:	1000 db			1800 db	800 db	
Fegyverzet(2):	76 mm-es kódgr.	76 mm-es kódgr.	7,62 mm-es gpu.	7,62 mm-es gpu.		
Lőszer-javadalmazás:	6 db	6 db		1800 db		
Fegyverzet(3):	MILAN pct. rak. (opc.)		2×4 db kódgr.	2×6 db kódgr.	2×3 db kódgr.	
Lőszer-javadalmazás:			8 db	12 db	6 db	
Szállítható személyek:	2+10 fő	2+10 fő	3+6 fő	2+8 fő	1+12-14 fő	10 fő
Páncélzat:	5 mm		5-10 mm		6-12 mm	
Éjjellátó készülék:	passzív	passzív	van	van	van	van

1. táblázat. A Fuchs és néhány páncélozott szállító jármű harcászati-műszaki adatai

művet, bár a sivatagi körülmények több gondot is felvetettek, ami szerepet játszott abban, hogy az amerikaiak további fejlesztéseket kezdeményeztek.

Annak ellenére, hogy a Fuchs mint M93 nemrég került rendszeresítésre, a Block-I-program keretében már az M93 A1 változatra történő átdolgozását irányozták elő. Ez a célkitűzés 1995-ös programkezdetet jelentett, és a szállítások kezdetét 1998-ra tette. A munkát a General Dynamics Land Systems, az Anniston Army Depot és a Rheinmetall Landsysteme végezte. Az M93 A1 jelentősen módosított változat. A korábbi négyfős személyzetet háromra csökkentették. A jármű tetejére középen egy M21 MICAD távirányítású érzékelőegységet helyeztek, digitális adattovábbításra is alkalmas, ún. SINGARS rendszerű rádióberendezést építettek be. A vezető és a parancsnok számára GPS-t, megfigyelő monitort, VOS 25 helyzetmeghatározó berendezést és további számítógépe-

ket szereltek be. Mindezeket kívül természetesen nagy súlyt helyeztek a minél szélesebb körű szennyezőanyag-felismerésre, a neutronsugárzásokon kívül az ipari felhasználású vegyi anyagok, alacsony sugárzású radioaktív anyagok (pl. dúsításra való uránérc) felderítésére is. Az Egyesült Államok 123 db M93-ból 120 db-ot alakított át M93 A1 változatra. (Pontosabban a tengerészgyalogság tíz járművének átépítése kérdéses, mert ők a HMMWV vagy LAV változatban gondolkodnak inkább.)

Az ezredforduló után az M93 A1 további módosításával létrehozták az M93 A1P1 változatot. Ez azonban nem tekinthető igazi fejlesztésnek, hiszen csak az A1 változat képességeinek további növelése volt a cél a hazai fejlesztésű Stryker CBRN (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear) típus 2007-es szolgálatba állításáig, illetve annak széles körű elterjedéséig.

A második legnagyobb külföldi alkalmazó Szaúd-Arábia, amely 36 db Fuchst rendelt, valószínűsíthetően az öbölháború tapasztalatai alapján. Az állományból 14 db TPz-1 alapváltozat, 8 db sebesültszállító, 4 db mozgó vezetési pont és 10 db A3 Spürpanzer.

Az Egyesült Arab Emírátsok egy 2005-ös szerződés alapján 32 db Fuchst tart hadrendben. Hollandia 23 db Fuchst rendelt, ebből hat A3, négy A5, a többi pedig A1 változat.

Nagy-Britannia 11 db A3 változatot szerzett be, ebből egyet 1994-ben Mexikónak átadott. A britek a beszerzett járműveken több módosítást végeztek, így pl. más típusú (amerikai rendszerű) rádiókat építettek be, LBA1 RP típusú kódgránátvetőket, külső TASZT ládákat adaptáltak a harcjárműre, és módosították a géppuska rögzítésén is.

Venezuela 10 db alapváltozatú harcjárművet rendelt 1983-ban, amelyek kivételétől a némettől: a járművet egy 8 t teherbírású csörlővel, egy távirányí-

	XA-180	Type 992A	LKOV Valuk	Piranha III	VAB	BTR-80
Évjárat:	1984	1986				1988
Gyártó:	Sisu	Norinco	Sistemska Tehnika	Mowag	Renault	
Gyártó ország:	Finnország	Kína	Szlovénia	Svájc	Franciaország	Szovjetunió
Hossz:	6,35 m	6,63 m	5,68 m	6,25 m	6,0 m	7,65 m
Szélesség:	2,70 m	2,80 m	2,50 m	2,66 m	2,49 m	2,90 m
Magasság:	2,23 m	2,80 m	2,01 m		2,25 m	2,46 m
Szerkezeti tömeg:	13,4 t		12,3 t	9,5 t	10,5 t	
Harci tömeg:	14,6 t	12,5 t	13,5 t	12,5 t	14,8 t	13,3 t
Lépcsómászó képesség:	70%	60%	70%	60%	50%	30 fok
Árokáthidaló képesség:	2,0 m	1,2 m	1,5 m	2,0 m	1,10 m	2 m
Mászóképesség:	1,0 m	0,5 m	0,5 m	0,6 m	0,5 m	0,5 m
Oldalstabilitás:	45%	30%	40%	30%	30%	20 fok
Szabad magasság:	0,42 m	0,41 m	0,43 m			0,48 m
Motor:	Caterpillar C12	Deutz B	Steyr VD 612.95	Detroit dízel 6V 53 TA	Renault	Kamaz 7403
Teljesítmény:	306 kW (410 LE)	256 LE	191 kW (260 LE)	260 kW (350 LE)	235 kW (300LE)	191 kW (260 LE)
Üzemanyag:			247 l			300 l
Hatótávolság:	900 km	600 km	700 km	600 km	600 km	600 km
Max. sebesség:	120/ 8 km/h	85/ 7 km/h	100 km/h	100 km/h	90 km/h	80/ 9 km/h
Fegyverzet:	12,7 mm-es gpu.	12,7 mm-es gpu.	12,7 mm-es gpu.	40 mm-es gr.	12,7 mm-es gpu.	14,5 mm-es gpu.
Lőszer-javadalmazás:				32 db		500 db
Fegyverzet2:		7,62 mm-es gpu.				7,62 mm-es gpu.
Lőszer-javadalmazás:						2000 db
Fegyverzet3:		2x4 db kódgr.		6 db kódgr.		6 db kódgr.
Lőszer-javadalmazás:				6 db		6 db
Szállítható személyek:	2+8 fő	3+11fő	3+6 fő		2+10 fő	3+7 fő
Páncélzat:	6-12 mm		5-10 mm			5-15 mm
Éjjellátó készülék:	van	van	passzív	van	van	aktív-paszív

1. táblázat. A Fuchs és néhány páncélozott szállító jármű harcászati-műszaki adatai

tású 12,7 mm-es nehézgéppuskával szerelt Rheinmetall-toronnyal és egy Krauss-Maffei 11/1 fegyverállvánnyal (7,62 mm-es géppuska és védőpajzs) látták el, valamint légkondicionálással, ABV-védelemmel viszont nem.

Izrael 8 db A3, Törökország 4 db A3 változatot tart rendszerben. Norvégia 2 db Fuchst kapott Németországtól 2004-ben, Mexikó pedig egy A3 változatot Nagy-Britanniától 1994-ben. Irak számára Németország 20 db Fuchst szállított 2004 őszén.

FUCHS 2

Még a '90-es évek közepén felmerült az igény a Fuchs „újragondolására”. Erről a kérdésről azonban mind a Bundeswehr, mind a fejlesztő Rheinmetall másként gondolkodott. A Bundeswehr alapjaiban akarta megoldani a problémát, ezért új generációs járművek kifejlesztését kezdeményezte. A hosszú évekre nyúló fej-

lesztési folyamat, a csapatpróbák, a visszajavítások, valamint a különféle módosítások rendszeresítés utáni szélesebb körű elterjedéséig a meglévő járműállomány modernizálását rendelte meg. A korszerűsítés eredményeként született meg az A7 változat. A Rheinmetall Landssysteme azonban úgy gondolta, hogy – természetesen megfelelő műszaki tartalommal – elegendő a meglévő jármű újratervezése. A '90-es évek végén ezért saját projektként elkezdtek kialakítani a Fuchs 2 alapjárművet, amelynek próbái 2001-ben kezdődtek meg.

A jármű külsőleg nagyon hasonlít elődjéhez, főbb méretei sem sokat változtak: hossza 80 mm-rel, magassága 150 mm-rel nőtt, szélessége, hasmagassága gyakorlatilag változatlan maradt. Maradtak a bűvönnyalások és ajtók is, egyedül a szállítóter végén lévő ajtó kapott hidraulikus mozgatott rámpát.

A fejlesztésnél a legnagyobb hangsúlyt a védelemre fordították, ami erősebb páncélzatot jelentett. Alapesetben

a jármű ellenáll a 7,62 mm-es kézifegyverek tűzének bármely irányból, de ezt a védelem szintjét az IBD cég által kifejlesztett és az A7 változatnál alkalmazott kiegészítő páncélzattal tovább lehet növelni. A hasznos teher rovására felszerelhető kiegészítő páncélzattal a jármű védetté válik a 12,7 mm-es géppuskák lövedékeinek hatásával szemben minden irányból, a 14,5 mm-esekkel szemben pedig a legtöbb irányból. Mindezeket túl a jármű homlok részére szerelt további kiegészítő páncélzat frontális védelmet nyújt a 30 mm-es páncéltörő lövedékekkel szemben is. Mindennek természetesen ára van, amit a 20 t fölötti harci tömeg jelez. A jármű ettől függetlenül – elődjéhez hasonlóan – üszöképes.

A nagyobb össztömeg erősebb motort, erőátvitelt és felfüggesztést követelt meg. Ezért erőforrásul egy 6V 199 TE 20 típusú, 6 hengeres, turbófeltöltővel szerelt, közvetlen befecskendezésű, V hengerelrendezésű, folyadékhű-



tés, számítógép vezérelt MTU (Motoren und Turbinen Union) dízelmotor szolgál. Az 1800 1/min fordulatonál 315 kW (430 LE) teljesítményű. EURO III követelményeknek is megfelelő motorhoz egy ZF 6 HP 602 hatfokozatú automata sebességváltó kapcsolódik. A harcjármű első négy kereke kormányzott. Mind a hossz-, mind a keresztirányú differenciálzárak kapcsolását és a gumiabroncsok levegőnyomásának szabályozását menet közben is el lehet végezni. A levegőnyomás-szabályozó rendszer kompresszorának teljesítménye arra is elegendő, hogy biztosítsa a jármű mozgásképességét abban az esetben is, ha a harcjármű minden gumiabroncsát egyszerre éri kézi- fegyver lövedékének találata.

A jármű elektromos rendszere erősen módosított. A módosítás lényege egyrészt egy 6,5 kW teljesítményű generátor, másrészt 4 db 200 Ah kapacitásúra növelt indító akkumulátor. A változtatáshoz tartozik még az iparági szabvány (CAN SAE J 1939) szerint kialakított, a vezető előtt elhelyezett monitor. Ez a vezetői információs rendszer kijelzője, amelyen a vezető azonnal látható, hogy a rendszerre kapcsolt elemek közül melyiknél van probléma, és az milyen jellegű.

A fegyverzet opcionális, változattól függő. Általában két változat „terjedt el”. Az egyik változat egy Rheinmetall E8, míg a másik egy szintén Rheinmetall gyártású RLS 609 „torony”. Az E8 egy 30 mm-es gépágyút, egy 7,62 mm-es géppuskát és opcionálisan rakétaindító berendezést tartalmaz, míg az RLS 609 egy csökkentett tüzelési zajjal működő M2 12,7 mm-es géppuskából (105 db lösszerrel) és egy 40 mm-es gránátvetőből áll. Az RLS 609 rendszer jellegzetessége, hogy a személyzet a járművön kívülről, távirányítással is működtetheti. Ennek megfelelően a rendszerhez kamera, joystick és monitor is tartozik.

A Fuchs 2 az előd alacsonyabb terhelhetősége helyett, 9,4 t-s terhelhetőséggel rendelkezik. A szállított katonák kényelmesebb elhelyezkedése érdekében a szállítótér magasságát

145 mm-el megnövelték. A típusból a következő változatokat alakították ki, amelyek száma igény szerint természetesen tovább nőhet:

Transportpanzer: alapváltozat, 10 fő katonára vagy 9,4 t teher szállítására kialakítva.

Spürpanzer: vegyvédelmi változat, a TPz-1 A3 Fuchs 2-re kialakított változata.

Felderítő változat

C3I változat: harcvezetési változat (command, control, communications, intelligence)

C4I változat: harcvezetési változat (command, control, communications, computers, intelligence)

Aknavető változat

Elektronikus hadviselési változat: a TPz-1 A2, A5 Funk Fuchs 2-re kifejlesztett változata.

HARCI ALKALMAZÁS ÉS JÖVŐ

A Fuchs éles helyzetben először az 1991-es öbölháborúban került bevetésre, amikor a koalíciós erők komolyan tartottak az iraki hadsereg vegyi támadásától. A következő bevetés már Európában várt a típusra, Koszovóban és Macedóniában. Ezután megint egy távoli helyszín következett, Afganisztán, ahol azóta is naponta alkalmazza a német kontingens. A németek főleg elektronikai harcvevényekre, felderítésre és lefogásra használják a Fuchsokat, vagyis a felderített, házilag összeállított robbanószerek távirányítással, mobiltelefonnal történő aktiválását igyekeznek megakadályozni. Ez sajnos nem minden esetben sikerül, amit 2008 nyarán két magyar tűzszerész katona halála is igazol. (A 2004-től Irakba szállított járművek alkalmazásáról nincs sok információ, de ott is főleg elektronikai lefogásra használják a járműveket, mint Afganisztánban.)

Az alapváltozatú Fuchsok fölött már eljárt az idő, amit a fejlesztések sem tudnak ellensúlyozni. Valószínűleg a legtürelőképesebb változat az A3 marad, amely akár az egész Fuchs-sorozat tervezett kivonásáig, 2025-ig végig szolgálatban marad. Németországban 2009-től egyre nagyobb számban váltják ki ezt a típust a Boxer és Dingo típusú járművek, annak ellenére, hogy a Fuchs 2 típus korszerűnek tekinthető. Nagy-Britanniában 2010 a tervezett kivonás dátuma, amelynek 2015-ig történő meghosszabbításáról még folynak a tárgyalások. Amerikai részről a Stryker CBRN, HMMWV és LAV típusok különböző változatai a rendszeresítésre tervezet-

tek. Jelzés van arra, hogy a Fuchs pályafutása ott is a végéhez közeledik. Mindezen jövőkép ellenére az sem kizárt, hogy a szegényebb NATO-partnerek jutányos áron vagy akár jelképes összegért kapnak a járművekből. Ismerke a német-magyar viszonyt, a Magyar Honvédség gyakorlatilag bármikor, a mindenkori megszorításos honvédelmi költségvetés ellenére is igen jutányos áron juthatna ezekhez a harcjárművekhez. Tekintettel arra, hogy a BTR-80 típusú páncélozott szállító járműveket valamikor 2013 körül tervezik kivonni, a harckocsikat és a BMP-1 típusú páncélozott gyalogsági harcjárműveket pedig nagy buzgalommal semmisítik meg, valamilyen páncélozott harcjárműre mindenképpen szüksége lesz az alkalmazó katonai szervezeteknek. Az is biztos, hogy a fegyverkereskedelemben bevett gyakorlat szerint az idő múlásával a Fuchs meg fog jelenni több fejlődő ország hadseregében is.

A Fuchs nagy számban gyártott és sok változatból, alváltozatból álló páncélozott harcjármű típus, ennek megfelelően a vele kapcsolatos információk, leírások is eléggé eltérőek. Az eltérés leginkább a harcászati-műszaki jellemzőkben mutatkozik.

A Fuchsok különböző változatainál gyakran találkozhat az olvasó EBS vagy RS rövidítésekkel. Ezek a jármű felszerelésének jellegére utalnak (EBS = Einbausatz, RS = Rüstsatz). A táblázatokban több 6×6 kerékelrendezésű páncélozott szállító jármű mellett felüntetésre került a BTR-80 is, bár az 8×8 kerékképletű. A jármű csupán összehasonlítási jelleggel szerepel, mivel a Magyar Honvédség jelenleg csak ezzel a páncélozott szállító járműtípussal rendelkezik.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Jane's Armour and Artillery, 2004–2005.
 Poór – Dobó – Farkas – Korbuly – Sarkadi – Sárhidai – Váradi: Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve, Zrínyi Kiadó, 1980.
 Lőrincz – Poór: Lovézpáncélosok, páncélos lövészek, Zrínyi Kiadó, 1971.
 Kováts – Nagy: Kézi löfegyverek. Típuskönyv, Zrínyi Kiadó, 1986.
 Michael Scheibert: Radpanzer der Bundeswehr; SpähPz Luchs, TPz Fuchs mit Varianten u. a. Waffenarsenal serien Band 119.
 Podzun – Pallas Verlag GmbH, 1989.
<http://www.waffenhq.de>

Schuminszky
Nándor

Az Europa-1-től az Ariane-5-ig I. rész

NÉGY ES FÉL ÉVEL a Szeptember-1 felbocsátása után 1962. április 26-án indították az első nem szovjet és nem amerikai mesterséges holdat, az angol Ariel-1-et. A pályára állítás amerikai Delta DM-19-es hordozórakétával történt, és csak újabb három és fél esztendő elteltével az Astenix holdat feljuttató Diamant-A típusú, saját fejlesztésű hordozórakétájával foglalta el a képzeletbeli dobogó harmadik helyét Franciaország.

Az egyre látványosabb és eredményesebb szovjet és amerikai űrsikerek természetes módon sarkallták együttműködésre azokat az európai országokat, amelyek – főleg – gazdasági okból nem tudtak vagy nem akartak saját űrprogramot elindítani, illetve folytatni.

A kilenc ország által – Belgium, Franciaország, Hollandia, Nagy-Britannia, NSzK, Spanyolország, Svajc, Svédország – 1962 júniusában megkötött, majd 1964 márciusában hatályba lépett szerződés alapján létrehozták az ESRO-t (European Space Research Organization), az Európai Űrkutatási Szervezetet. (A világ és Európa politikai kettéosztottsága miatt az „Európa” elnevezés természetesen csak a nyugat-európai országokat takarja.)

Az aláíró államokhoz még 1962-ben tagként csatlakozott Dánia, továbbá megfigyelői joggal Ausztria, Írország és Norvégia. A létrehozott szervezet céljaként a nyugat-európai országok közös részvételét a békés célú űrkutatásban és űrtechnikában határozták meg.

Lényegében még a hivatalos megalakulás előtt, az 1961. január 30-án, Strasbourgban megtartott értekezleten meg-

1. ábra. A 2. fokozat hajtóművének próbája a franciaországi Vernonban (ESA)



Főbb adatok

Magasság: 33 m
Átmérő: 3,05 m
Starttömeg: 104 670 kg
Tolóerő: 1500 kN
Hasznos teher: 200 kg (LEO)
Egy indításra eső költség: 17 millió dollár (1985-ös árfolyam)

1. fokozat: 1×Europa-1

Magasság: 18,75 m
Átmérő: 3,05 m
Tömeg: 89 406 kg
Üres tömeg: 6997 kg
Hajtómű: 2×RZ-2
Tolóerő (vákuumban): 1673 kN
Fajlagos impulzus: 282 s
Égési idő: 156 s
Hajtóanyag: kerozin/folyékony oxigén

2. fokozat: 1×Europa-2

Magasság: 5,70 m
Átmérő: 2,00 m
Tömeg: 11 894 kg
Üres tömeg: 2099 kg
Hajtómű: 4×Vaxin-A
Tolóerő (vákuumban): 274 kN
Fajlagos impulzus: 277 s
Égési idő: 96 s
Hajtóanyag: aszimmetrikus dimetil-hidrazin/
nitrogén-tetra-oxid.

3. fokozat: 1×Astris

Magasság: 5,70 m
Átmérő: 2,00 m
Tömeg: 3370 kg
Üres tömeg: 610 kg
Hajtómű: 1×Astris
Tolóerő (vákuumban): 23,3 kN
Fajlagos impulzus: 310 s
Égési idő: 330 s
Hajtóanyag: Aerozin-50/nitrogén-tetra-oxid.

1. táblázat. Az Europa-1 műszaki adatai

2. ábra. A Blue Streak méretét jól érzékeltetik a mellette járó-keelő emberek (ELDO)





3. ábra. A 2. fokozat – Cora – önálló tesztrepülése (ESA)

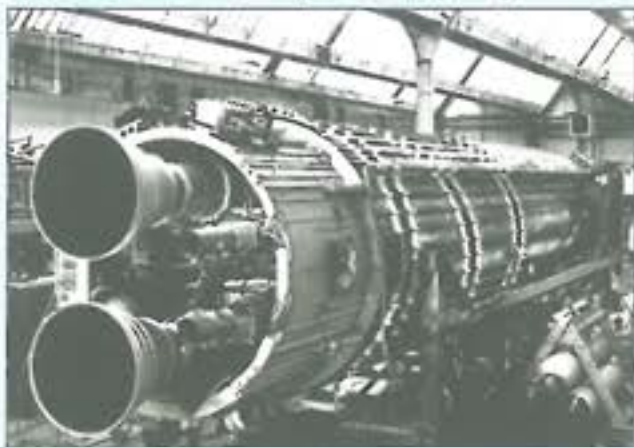


5. ábra. Egy részben megmaradt Europa-1 rakéta 1. fokozatának hajtóműve a szerzővel (Liverpool, 1994)

állapodott a részt vevő 12 ország az európai holdak pályára állításához szükséges saját hordozórakéta-létrehozási program elindításában. 1961. november 3-án kilenc ország londoni értekezletén jelentették be, hogy az első európai műhold indítása a saját, Europa-1 típusú hordozórakétával 1965 közepére várható. Starthelyként az ausztráliai Woomerát jelölték ki.

Az Europa rakétafejlesztési programját 1962 áprilisában öntötték szerződéses formába, amely 1964 februárjában hatályba is lépett. Az ELDO (European Launcher Development Organization), az Európai Hordozórakéta Fejlesztési Szervezet három típusal foglalkozott fennállásának nagyjából egy évtizede alatt. Az Europa-1 fejlesztését tíz sikertelen kísérlet után 1970-ben lezárták. Az Europa-II első és egyetlen indítása 1971-ben szintén kudarcba fulladt, ezért az ELDO úgy döntött, hogy a rakéta fejlesztését és az Europa-III előmunkálatait leállítják. Ezzel a szervezet gyakorlatilag megszűnt, a már csak névlegesen fennálló feladatkörét 1974. április 1-jével az ESA (European Space Agency) az Európai Űrhivatal vette át.

4. ábra. A Blue Streak „melegebbik” vége (ELDO)



EUROPA-1

Az igazán nemzetközi hordozórakéta első fokozatát az angol Blue Streak közepes hatótávolságú ballisztikus rakéta képezte. Második fokozatként a francia Veronique, illetve Vesta típusok alapján fejlesztett Coralie-t, harmadik lépcsőként pedig az NSZK Astrisát használták. A hasznos teher (STV – Satellite Test Vehicle – tesztműhold) és az azt rejtő orrkúp olasz, az irányítórendszer belga, a telemetrius és adatátviteli rendszer holland gyártmányú volt.

CORA

A francia Cora egy kísérleti rakéta volt az Europa-1 második és harmadik fokozatának vizsgálatához. A Cora-1 típusjel lényegében a francia Coralie rakétát, míg a Cora-2 a Coralie és az Astris együttesét jelentette. A Cora-teszteknél a rakétát 4 darab stabilizáló szárnyal látták el. A tervezett három kísérletből csak kettőt hajtottak végre a Cora-1-essel, de mind a kettő sikertelenné bizonyult.

6. ábra. Egy nem repült, csak a földi vizsgálatok célját szolgáló példány Woomerában (ELDO)





7. ábra. Az Europa-I F1 (csak a Blue Streak mint 1. fokozat) az indítóhelyen. Egytonnás ballaszt lapult az orrkúp alatt (ELDO)



8. ábra. A kész Astris fokozat (ESA)

AZ EUROPA-I TESZTJEI

Az Europa-I repülési tesztjeit három fázisban kívánták végrehajtani:

1. fázis – Az első három kísérletnél csak a Blue Streak repült. Az eredmények kiértékelése után néhány módosításra került sor az irányító- és a telemetrikus és adatátviteli rendszerben. Ezek a szuborbitális indítások észak-nyugati irányba történtek, a becsapódási zóna Talgarno közelében, Nyugat-Ausztráliában volt. Mindhárom teszt sikeresen zárult.

2. fázis – Ebben a szakaszban szintén három kísérleti repülést terveztek, de már a háromfokozatú válto-

zattal. Az első tesztnél még csak a Blue Streak volt aktív, a második, illetve harmadik fokozat – inaktívként – csak az aerodinamikai tulajdonságok felméréséhez kellett. A felbocsátások északi irányba történtek, a becsapódási zóna a Simpson-sivatagban volt (Northern Territory).

3. fázis – Az utolsó szakaszban négy kísérleti indítást terveztek északi irányba, a Föld körüli pálya elérésére. A kísérletek sikereses lezárása után az Europa-I-et 1970-re állították volna rendszeres szolgálatba.

(Folytatjuk)

2. táblázat. Az Europa rakéták indításai

Start dátum	Típus	Szám jel	Hasznos teher	Starthely	Komplexum	Apogeum (km)	Megjegyzés
1964. 06. 04.	Blue Streak	F-1	–	Woomera	LA-6A	157	Csak az 1. fokozat repült
1964. 10. 19.	Blue Streak	F-2	–	Woomera	LA-6A	243	Csak az 1. fokozat repült
1965. 03. 21.	Blue Streak	F-3	–	Woomera	LA-6A	263	Csak az 1. fokozat repült
1966. 05. 23.	ELDO A	F-4	–	Woomera	LA-6A	86	Csak az 1. fokozat aktív. A repülés 136 s-ig tartott
1966. 11. 14.	ELDO A	F-5	–	Woomera	LA-6A	120	Csak az 1. fokozat aktív.
1967. 08. 04.	Europa-I	F-6/1	–	Woomera	LA-6A	180?	Csak az első két fokozat aktív. A 2. fokozat nem gyújtott be.
1967. 12. 04.	Europa-I	F-6/2	–	Woomera	LA-6A	200?	Csak az első két fokozat aktív. Az 1. és 2. fokozat nem vált szét.
1968. 11. 29.	Europa-I	F-7	STV-1-1	Woomera	LA-6A	230?	Mindhárom fokozat aktív. A 3. fokozat felrobbant.
1969. 07. 02.	Europa-I	F-8	STV-1-2	Woomera	LA-6A	300?	Mindhárom fokozat aktív. A 3. fokozat felrobbant.
1970. 06. 12.	Europa-I	F-9	STV-1-3	Woomera	LA-6A	2000?	Mindhárom fokozat aktív. A műhold nem érte el a Föld körüli pályát.
1971. 11. 05.	Europa-II	F-11	STV-1-4/PAS	Kourou	CECLES	27	Ellentétes vezérlőjelek a 3. fokozat sikertelen.

Horváth Attila

Nemzetépítés a világűrből – epizódok India űrprogramjából

INDIA A FÖLD MÁSODIK LEGNÉPESEBB ORSZÁGA, hatalmas, változatos földrajzi jellemzőkkel bíró szárazföldi területen és az Indiai-óceán szigetein terül el. A gyarmati sorból való függetlenné válást követően a politikai vezetés helyesen ismerte fel, hogy a lakosságszámból és a természeti adottságokból eredő potenciál csak úgy használható ki, ha az ország képzett munkaerővel és (a kor éppen aktuális színvonalához képest) fejlett infrastruktúrával rendelkezik; valamint a korábban csak részben feltárt, inkább sejtett termelési erőforrásokat pontosan felkutatják. Ez motiválta India űrprogramjának elindítását, amit űrkutatás helyett sokkal inkább űrhasznosításnak nevezhetünk.

Az indiai űrprogram mérete miatt nem foglalkozunk annak teljes bemutatásával, mindössze kiragad olyan részterületeket, amelyek egyediségük, érdekességük miatt külön figyelmet érdemelnek. Az indiai űrprogram fontos elemének tekinthető hordozórakétákkal és az indító létesítményekkel már egy korábbi írás foglalkozott.

ŰRHASZNOSÍTÁS MINT A NEMZETÉPÍTÉS ESZKÖZE

Bár az indiai űrprogram koordinátora az 1972-ben megalapított Indian Space Research Organisation (Indiai Űrkutatási Szervezet, ISRO), magát a tevékenységet (amely természetesen jellegeből adódóan rengeteg kutatásfejlesztési elemet tartalmaz) sokkal inkább a gyakorlatközpontúság hatja át. Dr. Vikram Sarabhai (akit az „indiai űrprogram atyja”-ként tartanak számon) maga is elemezte ezt a kérdést. Nyilatkozata szerint „vannak, akik megkérdőjelezzik az űrtevékenységek fontosságát egy fejlődő országban. Számunkra a cél egyértelmű. Mi nem képzelgünk arról, hogy a

gazdaságilag fejlett országokkal versengjenek a Hold vagy más bolygók kutatásában vagy az emberes űrrepülések terén. De meg vagyunk győződve arról, hogy ha jelentős szerepet akarunk játszani nemzetként, a nemzetek közösségében, akkor nem maradhatunk le senki mögött abban, hogy a fejlett technológiákat az ember és a társadalom valós problémáinak megoldására alkalmazzuk.”

Ez már az űrprogram első lépéseinél is látható volt. A hetvenes évek második felében a SITE-és a STEP¹-kísérletekben már a műholdas távközlési és távoktatási rendszerek megvalósíthatóságát vizsgálták amerikai és európai műholdak felhasználásával. A Bashkara sorozatú műholdak (1979 és 1981) távérzékelő hasznos teherrel földfelszín-megfigyelő kísérleteket folytattak. Az APPLE² műhold egy kísérleti, távközlési célú, másodlagos hasznos teher volt az Európai Űrügynökség Ariane rakétáihoz, amelyet 1981-ben állítottak Föld körüli pályára. Látható, hogy mindössze kilenc évvel az ISRO megalapítása után India már világűrben működő műholdakat volt képes előállítani, amelyek egyértelműen a nemzetgazdaság hatékonyságát növelő és a nemzet fejlődését elősegítő későbbi alkalmazások előkísérletei voltak. Ezekből nőttek ki a nyolcvanas-kilencvenes években az INSAT- és az IRS³-programok, melyek maig India legfőbb űrbéli tevékenységei.

AZ INSAT/GSAT FLOTTA

A geostacionárius pályán keringő INSAT/GSAT-műholdflotta 21 műholdat foglal magában, amelyből jelenleg 11 működik. A műholdak a k. h. 48–93,5° tartományban helyezkednek el, vagyis ideális lefedettséget biztosítanak India területén. Mivel a geostacionárius pályán lévő műholdpozíciók véges és értékes erőforrások, kolokációt alkalmaztak, vagyis több műhold osztozik egy pozíción (a 11-ből 9 műhold 3 csoportban kering).

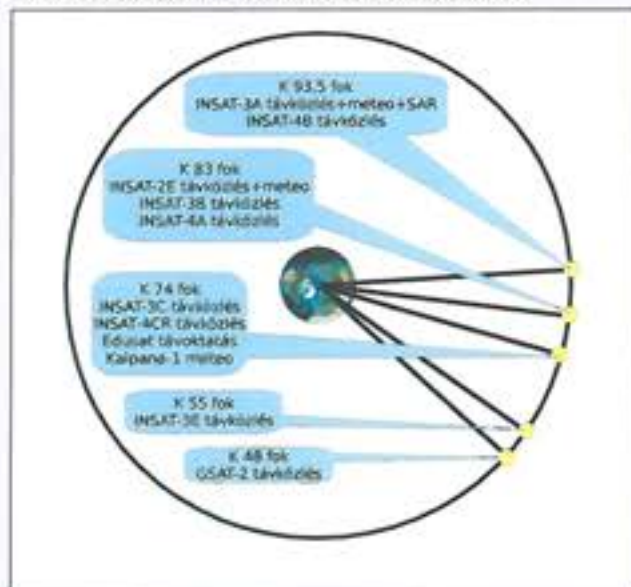
A flotta fő feladata (a geostacionárius pálya jellemzőit helyesen kihasználva) távközlési, műsorszórás és meteorológiai célú hasznos terhek hordozása. A GSAT névre keresztelt műholdak általában kísérleti célokat szolgálnak, vagy speciális alkalmazásuak, míg az általános célú műholdak az INSAT nevet kapják. Erre jó példa, hogy az INSAT-flotta következő tagjai a GSAT-4 (kísérleti távközlési és navigációs hasznos teher) és az INSAT-3D (meteorológiai hasznos teher) lesznek.

Mivel az INSAT/GSAT-flotta leírása könnyen elérhető az ISRO honlapján, csak két tagját, az INSAT-3A-t és a GSAT-3-at (Edusat) emelem ki részletes tárgyalás céljából.

TÖBBSZÖRÖS HASZNOSÍTÁSÚ MŰHOLDAK

Az INSAT rendszer tervezése és kiépítése során a kilencvenes években India egy fontos problémával szembesült. Meg kellett oldani a szubkontinens teljes területén és a szigeteken a távközlési és műsorszóró szolgáltatás megvalósítását; a hajózás, halászat, mezőgazdaság és a lakosság

1. ábra. Az INSAT flotta elhelyezkedésének vázlata





2. ábra. Az EDUSAT műhold által belátott terület

részére részletesebb, pontosabb és költséghatékonyabb meteorológiai előrejelzéseket kellett biztosítani (mind távérzékeléssel, mind helyszíni észlelésszervezők adatainak begyűjtésével), valamint a COSPAS-SARSAT műholdas kutatás-mentés koordináló rendszerhez való csatlakozás miatt katasztrófavédelmi és kutató-mentő célú műholdkapacitásra is szükség volt. Mindezekhez ideálisak a geostacionárius pályán keringő műholdak, de akkor India nem engedhette meg magának, hogy három célra három műholdat (műholdcsaládot) fejlesszen ki, építsen meg és állítson pályára. Kompromisszumos megoldásként az INSAT-2 és -3 sorozatú műholdak egy része többszörös hasznosításra alkalmas, egyes hasznos teherrel.

A többszörös hasznosítás bemutatására jó példa az INSAT-3A műhold, amely 2003 áprilisában került Föld körüli pályára. Fedélzetén nem kevesebb mint négy, egymástól határozottan elkülöníthető csoportba sorolt hasznos teher található:

1. Távközlési átjátszók (12 normál C sávú, 6 kiterjesztett C sávú, 6 Ku sávú transzponder).
2. 400 MHz/4500 MHz (uplink/downlink) adatátviteli átjátszó felügyelet nélküli meteorológiai, hidrológiai és oceanográfiai szenzorok adatainak begyűjtéséhez.
3. Meteorológiai célú távérzékelő eszközök:
 - VHRR nagy felbontású radiométer 550–750 nm (látható fény tartománya, 2×2 km felbontás), 10 500–12 500 nm (hőképzés, 8×8 km felbontás), illetve 5700–7100 nm (vízgőz tartománya, 8×8 km felbontás) érzékelő képességgel,
 - CCD digitális kamera 1×1 km felbontással a látható fény (630–690 nm), valamint a közeli (770–860 nm) és távoli (1550–1700 nm) infravörös tartományban.
4. COSPAS-SARSAT SAR processzor a felszínről érkező vészjelzések vételére (406 MHz/4500 MHz uplink/downlink) az India környéki vizekről és a szárazföldi területekről.

Az INSAT-3A tömege az indításkor 2950 kg volt, ebből 1602 kg a hajtóanyag (miután a műhold az előírt pályára állt, 505 kg hajtóanyag maradt a fedélzetén ahhoz, hogy 12 éves tervezett élettartama alatt pályán tartsa). Napelemrendszere új korában 3100 W teljesítményt szolgáltat (a napelemek hatásfoka az idő előrehaladtával csökken).

A többféle hasznos teher természetesen csak kompromisszumokkal helyezhető el egy műholdon, de sikerült megoldani. Ez együtt járt azzal, hogy mind a távközlési, mind a meteorológiai képesség kisebb, mint egy egyféle hasznos terhet hordozó, azonos méretű és energiaellátó kapacitású buszon. Ez magyarázza a műhold furcsa, aszimmetrikus kialakítását is. A modern, három tengely mentén stabilizált műholdak külső felületén általában a következők szerint helyezik el az egyes rendszerelemeket:

1. Keleti és nyugati oldal: távközlési antennák
2. Északi és déli oldal: napelemek
3. Nadír oldal: távközlési antennák, Föld-megfigyelő műszerek.

Az INSAT-3A azonban a műholdtest északi oldalán nem napelemeket, hanem egy első pillantásra értelmetlennek tűnő „napvitorlát”, szakszerűbben a „Nap sugáryomását kiegyenlítő eszközt” hordoz. Ennek oka az, hogy a VHRR hűtőrendszere is ezen az oldalon van, és ha ide napelem került volna, akkor nem tudna megfelelően működni. A déli oldalon lévő napelemekre ható sugáryomást azonban ellensúlyozni kell, mert különben a műhold kibillenne stabil helyzetéből. A napvitorla energiarehasználás nélkül képes ezt megtenni. Hátránya, hogy amennyiben a helyén napelemek lennének, sokkal több elektromos teljesítmény állhatna a műhold rendelkezésére.

Az ésszerű tervezési folyamat eredményeképpen az előnyök meghaladják a hátrányokat, mert a csökkentett képesség is elegendő volt az igények kielégítésére, viszont jelentős költség- és időmegtakarítást realizálhatott az ISRO. Ez ismételtelen a már említett gyakorlatközpontúság jele.

Emellett India pályára állított egy dedikált meteorológiai műholdat is, a Kalpana-1-et⁶. Ez egy paradigmaváltást jelzett az INSAT-sorozatban, a későbbi műholdak már csak egyféle hasznos teherrel voltak felszerelve. A Kalpana ugyanazt a nagy felbontású radiométert és adatátviteli átjátszót hordozza, mint az INSAT-3A.

EDUSAT

A műholdak egyik leggyakoribb és a nagyközönség előtt (a NAVSTAR GPS és a Google Earth megjelenése előtt egyértelműen) leginkább ismert felhasználási területe a televízi-

3. ábra. Az INSAT-3A műhold felvétele





4. ábra. Az INSAT-3A műhold rajza

ős műsorszórás. Amennyiben ugyanazt az adattérnöget (műsört) kell számos végponthoz egy időben, nagy területen eljuttatni, nincs is alkalmasabb eszköz, mint egy megfelelően kialakított, geostacionárius pályán keringő távközlési műhold.

India is felismerte, hogy a szórakoztató műsorok mellett a televízió és az interaktív multimédia távközlésre, előadások megtartására is alkalmas, és különösen jól kihasználható

abban az esetben, ha viszonylag kevés oktatónak kell elérnie viszonylag sok tanulót. Annyira fontosnak tartották ezt a lehetőséget (helyesen), hogy egy műholdat kifejezetten erre a feladatra állítottak pályára.

A SITE kísérletsorozat jó alapot biztosított a műholdas távközlés megvalósításához. Ezt a NASA és az ISRO közösen folytatta le 1975. augusztus 1-jétől kezdve, egy éven át. A NASA az AST-6 műhold rendelkezésre bocsátásával segítette a programot, amelyet támogatott az ENSZ és az ITU is. A SITE legfőbb céljaiként a műholdas műsorszórásra alapozott távközlési rendszerekkel kapcsolatos tapasztalatszerzést, a műholdas technológia fejlődő országokra gyakorolt hatásának vizsgálatát és konkrétan Indiával kapcsolatban a tényleges nemzetépítés megvalósítását jelölték meg. A NASA emellett természetesen a gyakorlatban tesztelhette műholdas műsorszórási rendszerét, India pedig technológiai ismereteket szerzett.

Az oktatás-nevelés és a nemzetépítés együttesen jelent meg a programban, amely foglalkozott (az általános oktatáson túl) a családtervezéssel, a felnőttképzéssel, a tanárok továbbképzésével és az egészségre neveléssel is.

A SITE-program eredményesen zárult, és több irányban is érezte hatását. Egyrészt több hasonló kísérletet folytattak le a nyolcvanas évek elejéig Észak- és Dél-Amerikában, másrészt egyértelművé tette, hogy Indiának érdemes komoly erőforrásokat befektetnie ebbe a területbe. Ez lett később az Edusat műhold.

Az Edusat[®], eredeti nevén GSAT-3 2004. szeptember 20-án indult el a szintén indiai gyártású GSLV-F01[™] hordo-

1. táblázat.

Név	Indítás dátuma	Inklináció (fok)	Apogeum (km)	Perigeum (km)	Hasznos teher jellemzői
IRS 1D	1997. 9. 29.	98,23	820	744	Optikai kamerák (6–169 m-es felbontás).
IRS P4 (OCEANSAT 1)	1999. 5. 26.	98,28	723	722	Optikai kamerák és rádiós műszerek; célja az atmoszféra és az óceánok kölcsönhatásának vizsgálata és klímavizsgálat.
TES	2001. 10. 22.	97,61	579	548	Kísérleti célú platform optikai kamerákkal.
IRS P6 (RESOURCESAT-1)	2003. 10. 17.	98,71	821	818	Optikai kamerák; célja erőforrás-kutatás.
CARTOSAT-1	2005. 5. 5.	97,86	622	620	Optikai kamerák sztereófelvételek készítéséhez. Felbontása 2,5 m.
CARTOSAT-2AT	2007. 1. 10.	97,67	635	632	Optikai kamerák
CARTOSAT-2A	2008. 4. 28.	97,94	645	622	Optikai kamerák egy méter alatti felbontással; célja a térképészet támogatása.
IMS-1	2008. 4. 28.	97,94	639	620	Alacsony költségű mikroműhold, optikai kamerával.
RISAT-2	2009. 4. 20.	41,21	551	447	Képalkító radar; célja a katasztrófavédelem segítése.
OCEANSAT 2	2009. 9. 23.	98,34	725	723	Optikai kamerák és rádiós műszerek; célja az atmoszféra és az óceánok kölcsönhatásának vizsgálata és klímavizsgálat.

zórakétán. Végleges pozíciója (amelyet négy nap múlva ért el) k. h. 74° a geostacionárius pályán. India nem jött meg a kihívásoktól, ugyanis itt helyezkednek el a METSAT és az INSAT-3C műholdak is. A pozíció ideális abból a szempontból, hogy pontosan délre helyezkedik el a szubkontinensről, vagyis a földi állomások a lehető legmagasabb elevációval látják. Ez a telepítéskor fontos, mert csökkenti annak az esélyét, hogy épületek vagy a növényzet akadályozza a rálátást, valamint így kell a legkisebb távolságot megtenniük a rádiójeleknek. Ez a két tényező olcsóbb és egyszerűbben telepíthető földi állomásokat eredményez.

Az Edusat digitális, egyirányú és kétirányú (interaktív) szolgáltatást nyújt. A fedélzetén telepített kiterjesztett C sávú és Ku sávú átjátszókkal képes lefedni egész Indiát, emellett regionális célú pontnyalábokat is képez az antennarendszere. Több tízezer földi állomást (iskolát, könyvtárat, később orvosi rendelőket) szolgál ki, megteremtve a kapcsolatot az oktatók és az oktatottak között, valamint digitális médiatár-elérést tesz lehetővé. Mindehhez csatlakozik a tartalomkészítő háttérrendszer, ahol az oktatási anyagokat összeállítják. Tervezik a távorvoslásra való használatát is.

IRS ALACSONYPÁLYÁS TÁVÉRZÉKELŐ MŰHOLDFLOTTA

Az IRS-program célja az, hogy távérzékelő (felszínmegfigyelő) hasznos terheket hordozva támogassák az indiai társadalom és gazdaság fejlődését. Fő megfigyelési területek és célok:

- Mezőgazdaság támogatása (hozambecslés, erdők és mocsarak megfigyelése, földhasználat, növényzettakaró felmérése)
- Hidrológia (aszály és áradás veszélyének felmérése, vízgazdálkodási térképek és előrejelzések készítése, hóolvadás megfigyelése)
- Geológia (geomorfológiai felmérések, ércvagyon becslése)
- Atmoszférakutatások
- Településtervezés

Az IRS-1 a Bhaskara-1 és -2 műholdak sikere alapozta meg (1979 és 1981). A jelenlegi IRS-flotta tíz műholdból áll, amelyek optikai és rádiófrekvenciás érzékelőket hordoznak. Az optikai kamerák felbontóképessége eléri az egy métert (a következő műholdak már 0,3 méteres felbontást fognak biztosítani), ami minden civil alkalmazáshoz több mint elegendő (sőt katonai célra is – eleinte az ISRO távol tartotta magát a katonai projektektől, de mára már sok az összefonódás).

ÖSSZEZÉS

Az indiai űrprogram bizonyos szempontból nagyon nehéz helyzetben volt a megindulásakor, hiszen egy fejlődő országban a gazdaság és a társadalom erőforrásai szűkösek. Egyben azonban könnyű is volt a helyzetük, hiszen egyértelmű (és helyesen megválasztott) céljuk volt, elkötelezett politikai támogatás mellett. Amikor ez a két tényező megvan, a nehézségek leküzdhetők. Le is küzdötték azokat, hiszen mára nagyon jelentős India tudományos és kutatási célú űrtevékenysége is. Ezek súlya eleinte eltörpült a közvetlenül hasznosítható INSAT- és IRS-programok mellett, de a 2000-es években India már folytatott kísérleteket a világűrben a Föld légkörébe való visszatéréssel kapcsolatban (egy esetleges jövőbeli emberes űrrepülés előkészítéseként): 2008 nyarán indult útjára a Chandrayaan-1 holdszon-

da, illetve csillagászati megfigyelést folytató műholdakat is pályára állítottak.

India komoly utat jart be a világűrben, és mára eljutott oda, hogy másokat is hozzásegít az első lépésekhez. Az ISRO által használt PSLV¹ hordozórakéták is elérhetők a CubeSat-program keretében épült műholdak pályára állításához, és az első magyar műhold, a MASAT-1 is ilyen rakétán indul (várhatóan 2010 nyarán-őszén) a világűrbe.

Ezen túl még a politika és az ipar szintjén is megjelenik a magyar-indiai űregyüttműködés. A Magyar Űrkutatási Iroda által kidolgozott „Magyarország középtávú űrkutatási stratégiája” dokumentum kihangsúlyozza, hogy „tartalommal kell megtölteni a meglévő indiai kapcsolatot”². Ipari oldalról érdeklődésre tart számot az egyik jelentős magyar űripari cég vezetőjével 2008 januárjában készült interjú, amely során elhangzott, hogy „már évek óta kapcsolatban állunk [...] az Indiai Űrkutatási Hivatallal, és most jó lehetőség kínálkozik a kooperációra, az első magyar műhold megépítésére. [...] az indiaiak felajánlották, hogy pályára állítanak a holdat.” Sajnos sem az interjúban, sem azóta nem derült ki, mi lenne ennek a műholdnak a feladata, de valószínűsíthető, hogy nem a MASAT-1-ről volt szó, amely tudományos oktatási projekt, nem pedig gazdaságilag hasznosítható termék. Egy másik kormánydokumentum, „A magyar űrtevékenység középtávú jövőképe 2006–2010”³ címmel alátámasztja ezt azzal, hogy „középtávon fontolóra kell venni egy jól kommunikálható nemzetgazdasági feladatokat ellátó, teljesen vagy részben önálló magyar műhold fejlesztésének előkészítését”⁴.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- <http://isro.org>
<http://www.bharat-rakshak.com>
 Dr. APJ Abdul Kalam előadása az India International Centre-ben 2005. január 3-án. <http://misonndhi.org>
 ISIS to launch MaSat-1. <http://www.isispace.nl>
 Az űrkutatás és űripari cégek Magyarországon. <http://www.origo.hu>
 Magyarország középtávú űrkutatási stratégiája
 A magyar űrtevékenység középtávú jövőképe 2006–2010

JEGYZETEK

- ¹ A szerző fordítása.
² Satellite Instructional Television Experiment, Satellite Telecommunication Experiment Project
³ Ariane Passenger Payload Experiment
⁴ Indian National Satellite – távközlési, távközlési, műsoriszoró, katasztrófavédelmi és meteorológiai műholdak rendszere; Indian Remote Sensing – erőforrás-kutató és felszínmegfigyelő műholdak rendszere
⁵ COSMICHESKAYA SISTYEMA POISKA AVERYNIKH SODOV – Search And Rescue Satellite Aided Tracking
⁶ Űrlink: felszínről a műhold felé; downlink: műholdról a felszín felé. A műhold struktúrája, manőverező, stabilizáló, vezérlő, energiaszállító és hűtő elemek összefoglalva bizonyos névvezűk. A busz tartja és szolgálja ki a hasznos terhet.
⁷ Eredeti neve METSAT-1, 2003 februárjában Atal Bihari Vajpayee miniszterelnök kezeltette át a Columbia űrszállító díszlet vesztésé.
⁸ Kalpana Chawla emlékére.
⁹ Educational Satellite
¹⁰ Geostationary Satellite Launch Vehicle
¹¹ Polar Satellite Launch Vehicle
¹² G. elnök
¹³ Itt még: 5. francia bekezdés.



Kelecsényi István

Nyugdíjba vonult Albatrosok

A kecskeméti Vitéz Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis Dongó századában hadrendben volt nyolc L-39ZO Albatros típusú gyakorló repülőgép kivonása a Magyar Honvédség rendszeréből 2009. december 1-jén kezdődött meg és 2010. június 30-ig tart. A hivatalos búcsúrepülést november 25-én rendezték meg, melyen részt vett dr. Szekeres Imre honvédelmi miniszter és Tömböl László mérnök vezéreztetés, a HM Honvéd Vezérkar főnöke is. Jelen volt a repülőgépeket üzemeltető század aktív és nyugállományba vonult műszaki és hajózási állomány, valamint a média képviselői is.

Az L-39 ALBATROS kétszemélyes, sugárhajtóműves, oktató repülőgépet az 1970-es években, az akkori Csehszlovákiában fejlesztették ki pilóták alapfokú kiképzésére, műrepülési feladatok és harci elemek begyakorlására. A típust a szintén csehszlovák Aero gyártmányú L-29 Delfin felváltására készítették. Akkoriban szokatlan módon a Varsói Szerződés országokban rendszerítés előtt összehasonlították a szovjet Jak-30 és lengyel TS-11 Iskra repülőgépekkel, és műszaki, illetve politikai döntés után a csehszlovák repülőgépet ajánlották a szocialista országoknak rendszerítésre. A lengyeleken kívül, akik saját repülőgépeket gyártották, a többi ország az L-39-est rendszeresítette. Hazánk az L-29 Delfin kivonása után azonban sugárhajtású gyakorló repülőgépet nem vásárolt, a katonai harci repülőgép-vezető állomány képzését külföldön a Szovjetunióban, Lengyelországban és Csehszlovákiában végezték.

A most kivont Albatrosok a ZO modifikációhoz tartoztak. Az első ZO még X-09 néven 1975. augusztus 25-én emelkedett a levegőbe. A repülőgépet alapvetően a MiG-21-es vadászrepülőgépeken repülő állomány képzésére fejlesztették, ezért számos fedélzeti

berendezése azonos a 21-esen alkalmazott rádiótechnikai berendezésekkel. Beépítésre került a KVANT távolságmérő, az SZPU-9 fedélzeti adóvevő, az MRP-56 markervevő, az SZRO válaszó, az RV-5 magasságmérő és az R-832M rádió. A repülőgépet felszerelték RKL-31 rádióirányítóval és KXP-756 transzponderrel. Beépített csőves tűzfegyverrel nem rendelkezik, ellentétben a ZA változattal, amely a törzs alatt Gsh 23 mm-es Ikercsővű gépágyút hordoz. Ilyen repülőgépei vannak például a Szlovák Köztársaságnak. A ZO modifikáció sem fegyvertelen, mivel szárnyai alá két-két, egyenként 250 kg teherbírású fegyvertartót szereltek. Ezeket maximum négy darab UB-16 (összesen 64 db rakéta) nem irányított rakétablokkot, 8 db 125, 4 db 250 vagy 2 db 400 kg-os bombát, két darab 350 l-es póttartályt, illetve két darab R-3SZ típusú légi közelharcrakétát is hordozhat különféle konfigurációban. A repülőgépekre felderítőtartály is felszerelhető.

A ZO változattól 1975 és 1985 között összesen 394 db épült. Ebből a volt NDK 50 db-ot, Irak 81 db-ot, Líbia 181 db-ot, Szíria 55 db-ot vásárolt. Szíria később Egyiptomnak átadott tíz darabot.

Az L-39ZO története hazánkban a német újraegyesítés után kezdődött meg, amikor az egykori Német Demokratikus Köztársaság repülőgépeiből a német kormány 1993 szeptemberében Magyarországnak ajándékozott 24 Albatrosot. Ezek és a Romániából beszerzett Jak-52 légcsavaros alapképző repülőgépek tették lehetővé a Szolnoki Repülőtiszt Főiskolának, hogy hazánkban ismét meginduljon a harcpilóta-kiképzés. Az L-39ZO gépeket 1978. március és május között gyártották Csehszlovákiában és 1987 és 1989 között nagyjavítást hajtottak végre rajtuk. Hazánkba kerülésük előtt átlagosan 1500 repült órával rendelkeztek. A repülőgépeket konténerekben hozták, és a Dunai Repülőgépgyár végezte az összeszerelésüket és a rendszerbe állítást. Az Albának becézett gépekből 12 darabot állítottak hadrendbe, a többi alkatrész-utánpótlás maradt, soha nem állították rendszerbe. Az L-39ZO repülőgépeket az akkoriban rendszerben álló MiG-21 vadászgépek festési mintájához hasonló szürkészöld és sötét homoksárga színre festették, a függőleges vezérsík tetejére és a szárnyvégekre felvitt sárga csík a gyakorlító jelzést jelezte. Az orr-rész két oldalára az eredeti gyári szám utolsó három számjegye került piros festéssel. Az ék alakú felségjelzést a függőleges vezérsík két oldalára és a szárnyak alsó és felső részére festették.

Az első L-39ZO 1994. április 20-án landolt a kecskeméti bázison, majd 1995. március 21-én a Szolnoki Repülőtiszt Főiskola második éves hallgatói megkezdtek gyakorlati repülőképzésüket. 1994. január 1-jétől napjainkig 120 pilóta repült legalább egy órát az Albatrosok első ülésében, a gépek pedig az elmúlt tizenöt év alatt közel tizenháromezer órát töltöttek a levegőben.

Érdekeség, hogy a magyar gépekre fegyverzetet nem lehetett függeszteni, csak a repülőgép-vezetői állomány gyakorlására volt használható a német kormánnyal történt megállapodás alapján. Később, az 1998-ban végzett időszakos nagyjavítás után, amelyre hazánkban az Aero Vodochody felügyeletével és közreműködésével került sor, a felfüggesztési pontok újrakábelezésére az – ezután már a Mi-8 és Mi-17 helikoptereknél is rendszeresített – U-16 nem irányított rakétablokkokat is felszerelhetők a repülőgépekre. Más típusú fegyverzetet nem vásároltunk az Albához. A nagyja-

1. ábra. A 119-es oldalszámú L-39ZO Albatros Cápeti díszfestéssel





2. ábra. Dr. Szekeres Imre honvédelmi miniszter, Tömböli László mk. vezérezeredes, a Honvéd Vezérkar főnöke, Pintér Zoltán vezérőrnagy, az MH Összhaderőnemi Parancsnokság légi haderőnem főnöke és Kilián Nándor dandártábornok, az MH 59. Vitéz Szentgyörgyi Dezső Légibázis parancsnoka fogadta a díszelgő alegység díszmenetét

vítás során a repülőgépekbe GPS-t és NATO-kompatibilis IFF-jeladókat is beépítettek. A gépeket átfestették, és ekkor már nem kerültek a vezérsíkokra a gyakorlóról átvett jelző sárga csíkok.

Az Albák a kiképzési repüléseken túl a kecskeméti, szentkirályszabadjai és szolnoki repülőnapokon, nemzeti ünnepeinken például Budapest vagy Szolnok felett, valamint külföldi repülőnapokon is képviselték hazánk légierejét statikus és dinamikus bemutatókon egyaránt. A repülőgépek közül a 119-es és a 135-ös különleges díszfestést kapott. A 119-es első díszfestését a 2005-ös Kecskeméti Nemzetközi Repülőnapra kapta. A Zümi névre keresztelt Alba darázs-festése bel- és külföldön egyaránt elismerést váltott ki, sőt több külföldi repülőnapra kapott meghívást a légi haderő ezzel a repülőgéppel. Sajnos akkoriban egy parancsnoki döntés alapján a repülőgépet légifőnökszűrkére festették át. A következő repülőnapra azonban a parancsnoki szemlélet megváltozott, és 70 éves légi haderőnk két Albatrosa is egy népszerű rajzfilmsorozat figurái után Cápét I. és II. néven díszfestést kapott. Ezek a repülőgépek a mai napig ilyen festéssel teljesítették feladatukat.

Az Albatrosok magyarországi története nem volt mentes a katasztrófáktól sem. 1995-ben és 2008-ban kiképzési repülés során két repülőgép lezuhant. Az első baleset során a pilóták (Németh János főhadnagy, Molnár Gyula őrnagy) Abony térségében katapultáltak, és túléltek az eseményeket, a tavalyi katasz-



3. ábra. A 126-os oldalszámú L-39ZO Albatros még eredeti német terepszíni festéssel, sárga „gyakorló” jelzéssel a vezérsíkon és a szárnyvégeken

rófában, amely elsősorban emberi tényezőkre vezethető vissza, Fehérgyarmat közelében Janicsák András alezredes és Ignácz Zoltán főhadnagy repülőhalált halt.

Az L-39ZO Albatros repülőgépek sárkányszerkezete 2009 végére elérte a napi üzemidő végét, felújításuk pedig nem gazdaságos, mivel műszerezettségük nem felel meg a korszerű négygenerációs JAS-39 Gripenekre való átképzéshez. Ezért a katonai vezetés a kivonásuk mellett döntött. A sugárhajtású kiképző/gyakorló repülőgépek kategóriájában új beszerzést nem terveztek, azonban az Albatrosok hiánya körülbelül 1000 repülőórányi veszteséget jelent, amit nem lehet a jelenleg rendszerben álló típusokkal pótolni. Az egyik esetleges utód típus már két éve hazánk rendelkezésére áll. Az Aero Vodochody gyár L-39 repülőgépének újragondolt és áttervezett amerikai hajtóművel, jelentős fegyverzettel, fedélzeti többfeladatú lokátorral, valamint korszerű, a Gripen-képzéshez megfelelő pilótafü-

kével rendelkező, 6066-os oldalszámú kétüléses L-159B ALCA (Advanced Light Combat Aircraft – fejlett könnyű harci repülőgép) prototípusa szolgálja a pilótaképzést hazánkban. A kanadai repülőképzésből visszatérő állomány, valamint az itthoni pilóták is szívesen repülnek a cseh gyártmányú repülőgéppel, amelyből azonban legalább még háromra lenne szükség a megfelelő óraszámú repüléshez. Probléma, hogy a prototípuson kívül, amely rendkívül üzembiztos, csak az L-159A együléses gépek átépítése után tudnánk kétüléses gyakorlógépeket kapni a gyártótól. Ennek a prototípusa szintén kész már L-159T1 néven, és négy darabot rendszerbe állított a cseh légi haderő is. A T1 harci képessége csökkent az eredeti L-159A és B változathoz képest, például nincs beépített Grifo lokátor, de kiképzésre megfelelő, a lokátor működésének imitálását szimulátor végzi a gépekben. A döntésig azonban a honvédségnek komoly problémát okoz a kieső repülőidő pótlása, áttervezése.

4. ábra. A 119-es oldalszámú L-39ZO Albatros első díszfestése, a „Zümi” a kecskeméti bázis és a Jetfly önkénteseinek kezemunkája volt





5. ábra. A 126-os oldalszámú L-39ZO Albatros a búcsúrepülésre gurul

A búcsúrepülési ünnepségen a kecskeméti repülőbázison a honvédelmi minisztert katonai tiszteletadással fogadta a felsorakozott díszszázad, majd a Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis repülőgép-állományából egy An 26-os szállító repülőgép, három L-39ZO Albatros, két JAS-39C Gripen, egy MiG-29B és egy MiG-29UB emelkedett a magasba. Őket az Aero Vodochody L-159B-s típusú, ALCA gépe követte. Az L-159-es egyéni műrepülését követően dí-

szelgő kötelék szállt el a meghívott vendégek feje felett. Az első Albatroszt az An 26-os, a másodikat két MiG-29-es, a harmadikat pedig két Gripen követte. A dinamikus bemutatót az Albatrosok és az ALCA négyes köteléke zárta. Az utolsó felszállását teljesítő három L-39ZO a földet érés után a vendégekkel zsúfolt „kék” javítóhangár elé gurult. Az „1994-2009” festést viselő 136-os, 128-as és 119-es oldalszámú gépek hajtóművei egyszerre csöndesedtek el.



6. ábra. Tábornokok egymás között: Kilián Nándor dandártábornok, az MH 59. Vitéz Szentgyörgyi Dezső Légibázis parancsnoka és Pintér Zoltán vezérőrnagy, az MH Összhaderőnemi Parancsnokság légierő haderőnem főnöke is pilótaként a levegőben búcsúztatta az L-39ZO Albatros gyakorló repülőgépeket

A dinamikus bemutatót a honvédelmi miniszter és a kecskeméti repülőbázis parancsnokának ünnepi beszédei követték. Köszöntőjében Szekeres Imre arról beszélt, hogy az Albatrosok búcsúrepülésével egy

1. táblázat. A gépek főbb nyilvántartási adatai

Oldalszám	Gyártási szám	Jelenleg hol található	Üzemeltetés kezdete	Üzemeltetés vége	Megjegyzés
008	731008	Kecel			Alkatrészként érkezett, kiállítva a múzeumban
011	731011	Szolnok			Alkatrészként érkezett, a múzeum területén tárolva
016	731016	Szolnok			Alkatrészként érkezett, a múzeum területén tárolva
018	731018	Szolnok			Alkatrészként érkezett, kiállítva a múzeumban
114	831114	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.	Hadrendből kivonva
115	831115	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.	Hadrendből kivonva
119	831119	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.	Hadrendből kivonva
120	831120	?	1994	2008. 06. 20.	Fehérgyarmatnál lezuhant.
122	831122	?	1994		Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
124	831124	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
125	831125	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
126	831126	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
128	831128	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
130	831130	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
131	831131	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.	Hadrendből kivonva
132	831132	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
133	831133	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.	Hadrendből kivonva
134	831134	Franciaország	1994		Csehországi nagyjavítás után polgári gépként eladva
135	831135	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva
136	831136	Kecskemét	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva
137	831137	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
138	831138	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg
139	831139		1994	1995. 07. 25.	Abonynál lezuhant
140	831140	?	1994	2009. 11. 25.(?)	Hadrendből kivonva, nagyjavítás nem történt meg

A kérdőjelekkel megjelölt repülőgépeket valószínűleg már kiszállították Csehországba az Aero Vodochody-gyárba. A kivonási idejükről nincs információ.



7. ábra. A 134-es oldalszámú L-39ZO Albatros nagyjavítás utáni terepfestéssel. A felfüggesztőpontokon már rakétafegyverzetet is lehetett hordozni



8. ábra. Aero Vodochody-kötélék. Három magyar L-39ZO Albatros gyakorló repülőgép az Aero Vodochody L-159B ALCA harci-gyakorló repülőgéppel repült közös alakzatban

emlékezetes és dicsőséges korszak zárul le a magyar légierő történetében. A gyakorlógépek kivonásával

lehetőség nyílik arra, hogy újabb generációs váltást hajtsunk végre, amely évtizedekre meghatározza a légierő jövőjét a kiképzés területén. A szükséges repülési idő biztosítását új repülőgépek vásárlásával vagy pedig repülési idő bérlésével érjük el – mondta a miniszter. Kilián Nándor dandártábornok reményét fejezte ki, hogy hamarosan új gyakorló repülőgépek teljesíthetnek szolgálatot Kecskeméten.

Az ünnepi beszédekét kitüntetések és emléktárgyak átadása követte, majd a meghívott résztvevők fogadásával búcsúztatták az L-39ZO Albatrosokat.

A repülőgépekben még van több-kevesebb repülhető óra. A megmaradt nyolc gépből a tervek szerint egy ok-

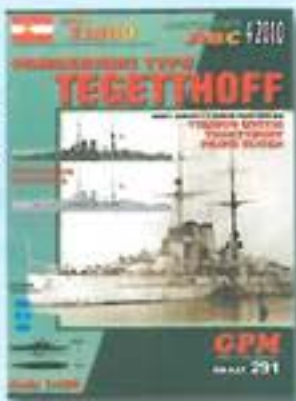
tatási céllal átkerül Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Repülőműszaki Oktatásbiztosító Központjához, egyet pedig a HM Hadtörténelmi Intézet és Múzeum Szolnoki Repüléstörténelmi Gyűjteményében állítanak ki. Egy gép Kecskeméten, az MH Légijármű Javítóüzemben marad, ahol úgynevezett állagmegóvó tárolásba helyezik. A fennmaradó öt L-39ZO értékesítését tervezik, addig viszont az MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázison maradnak. Az Albatrosok történetéhez hozzátartozik, hogy a Németországból kapott gépek egy része (például a 124-es, a 134-es és a 138-as) már az Aero Vodochody gyárában nagyjavításon volt, a magyar felségjelket és festéket lemaratva az újrafestés során polgári lajstromjellel, korlátozásokkal, légifőlényszűrkeré vagy egyéb vevő által kért speciális mintázatra és színre festve, elsősorban az Egyesült Államokban (ahol magánkézben több mint 500 L-39 Albatros üzemel) és Nyugat-Európában árusítják őket. A 134-est már megvásárolták, és Franciaországban üzemeltetik. A gépek eladási ára 300–500 ezer dollár között van.

FELHASZNÁLT IRODALOM

<http://www.vectorsite.net>
<http://mm.iit.uni-miskolc.hu>
<http://www.aero.cz/en/>
<http://www.freeweb.hu>
<http://aviation-photo.fvr-home>

TEGETTHOFF dreadnought

A lengyel gyártású papírmakett 1:400 léptékű, A4-es méretű füzet, amely 11 lapból áll. Az építhető hajó 38x12x7 cm-es méretű. A makett ára: 5570 Ft + postaköltség (2010. májusi adat).



HELGOLAND gyorscirkáló

Az osztrák–magyar flotta egyik leghíresebb hajója 1:200 léptékű, lengyel gyártású papírmakett. Az A4-es méretű füzet 7 lapból áll, ebből 65,3 cm-es hajó építhető. A makettből az ANDARA és a SAIDA is megépíthető. A makett ára: 2240 Ft + postaköltség (2010. májusi adat).



Megrendelhető: Pásztai Balázs, 06-30-331-6902, info@papirmakett.hu, www.papirmakett.hu

Baranyai László

Az EBESZ és a LIMA-gyakorlat

A MAGYAR Honvédség két bázisán EBESZ-ellenőrök tettek látogatást a bizalomerősítés jegyében 2009. május 25–28. között. Ennek oka az 1999. évi bécsi dokumentum, mely szerint a nemzetközi egyezményt aláíró 56 ország öt éves időszakon belül (jelen esetben hazánk 2007–2011) katonailétesítmény- és repülőbázis-látogatást szervez. Továbbá az az ország, amely új fegyvereket rendszeresít, illetve állít hadrendbe, kötelezettséget vállal a többi partnerország képviselői számára, hogy lehetőséget biztosít azok megtekintésére egy éven belül. Ennek okán 33 ország 71 képviselője az MH Központi Kiképző Bázis (Szentendre) csobánkai objektumában statikus és dinamikus bemutatón megnézhetette a BTR-80 harcjármű bázisán kifejlesztett műszaki vontató, vegyisugár-felderítő és sebesültek hordó járműveket, Kecskeméten az MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázison a JAS-39 EBS HU Gripen vadászrepülőgépeket és a hozzájuk rendszeresített precíziós fegyvereket. A pusztítóeszközök közül az AIM-9L és AIM-120 C-5 AMRAAM légiharc-rakétákat, valamint a földi célok elleni AGM-65H



2. ábra. Aero Vodochody L-159 B (bérelt gép) leszállás közben

Maverick rakétát és a Litening III. célmegjelölő rendszert láthatták.

Kiemelt fontossággal bírt május 27-e, hiszen ezen a napon az EBESZ katonai megfigyelői és a meghívott média és sajtó részére komplex gyakorlatot mutattak be. A LIMA-gyakorlat

lényege a hazánk légterébe tévedő légtérsértő, idegen eredetű és ismeretlen szándékú légi jármű (Defector) elfogása és földre kényszerítése volt.

A világon mondhatni napi rendszerességgel, míg hazánkban évente hozzávetőleg 10–12 esetben fordul elő ha-

1. ábra. JAS-39 D (43) vadászgép 2 db 1275 literes póttartállyal, 1 db AIM-9 levegő-levegő rakétával (gyakorlati változat)





3. ábra. A JAS-39 D bemutatót repül

sonló eset. Ez általában emberi tényezőkre (figyelmetlenség, egészségügyi problémák) vezethető vissza, de előfordulhat műszaki probléma (meghibásodott rádió, rosszul beállított transzponder) is. A Defectort a gyakorlatban egy földi telepítésű, háromdi-

menziós katonai lokátor derítette fel, és kezelőszemélyzete késedelem nélkül jelezte a kecskeméti bázisnak. A sasfészek készütségi Gripen géppárja emelkedett a levegőbe, hogy elfogja az ismeretlen eredetű, szándéku és típusú légi járművet, azonosítsa

és jelentést tegyen. Az elfogott légi járművet a két Gripen megfelelő térről közrefogta, azaz a vezérgép a légtérsértő gép mellé „szorosán” beállt, és a nemzetközileg elfogadott egyezményes közjelekkel utasította annak pilótáját. Eközben a kísérő gép tüzelő-

4. ábra. A JAS-39 D (43) kigurul



állást vett fel a légtérsértő gép mögött kellő távolságot tartva, felkészülve minden eshetőségre.

Ez esetben a Defector egy katonai légi jármű volt, ellenséges szándék nélkül, és műszaki problémákkal küszködött, így követte a Gripen utasításait: kiengedte a futóműveit, majd megközelítette a kecskeméti bázis betonját és leszállt. A futópálya, illetve a beton végén már várta a felvezető gépjármű, amely mögött begurult a számára kijelölt LIMA-állóhelyre – amelyről érdemes tudni, hogy a 2002-ben végrehajtott Magyar Válasz hadgyakorlaton a USAF C-130, C-141 és C-5 teherszállító gépei itt rakták ki rakományaikat (katonákat, páncélosokat, tankokat). Az idegen gép megállt, a fegyveres biztonsági őrök körbevették, mivel személyzetének szándéka ismeretlen volt. A személyzet leállította a sugárhajtóműveket, és felnyitotta a kabintetőt. Közben a két Gripen mindvégig a bázis felett szétválva körözött, olyan pozíciókat tartva, illetve felvéve, hogy szükség esetén bármikor beavatkozhatnak.

A helyszínen lévő tűzoltóegység speciálisan képzett és felszerelt tagja elvégezte a vegyi- és sugárfelderítést a légtérsértő gépen. Mivel az eredmény negatív lett, megkezdődhetett a gépszemélyzet kiszállítása, személyi átvizsgálása és egészségügyi ellenőrzése (szükség szerint beavatkozás, ellátás), majd



6. ábra. „Defector” MiG-29 UB (27) a gurulópályán

egy műszaki szakember átvizsgálta a repülőgépet. Erre azért volt szükség, mert vadászgépről volt szó, az pedig rendelkezik katapultüléssel, továbbá hordozhat élesített fegyverzetet (minimum gépágyú) is, ezért fontos volt ezek biztosítása és a gép áramtalanítása a balesetek elkerülése végett. A két pilótát a fegyveres biztonsági erők őrizetbe vették, és elszállították őket kihallgatásra, amelyet a hadifoglyokra vonatkozó genfi egyezménynek megfelelően hajtottak végre. Az ilyen jellegű eseményeket (polgári vagy katonai gép) minden esetben kivizsgálják, elemzik azokat, feltárják a hiányosságokat, majd az eset súlyosságának megfelelően szankcionál-

ják. Fegyverhasználatra csak legvégső esetben kerülhet sor, még a dőltszív válság idején sem fordult elő részünkről. A 2001. szeptember 11-i terrortámadás óta viszont megszigorodtak a biztonsági előírások és eljárások. A látottak és tapasztaltak meggyőzőek voltak mindenki számára. A kiválóan végrehajtott feladatról az EBESZ-ellenőrök parancsnoka is elismerően nyilatkozott.

Ami a látóvalókat illeti, a gyakorlatban részt vevő gépeken kívül láthatunk még ott-tartózkodásunk alatt feladataikat végrehajtó két-két JAS-39-est és MiG-29-est, valamint az Aero Vodochody L-159B gyakorló-oktató gépét is.

5. ábra. „Defector” MiG-29 UB (27) leszáll



A K-496 BORISZOGLEBSZK tengeralattjáró kivonása

A Zvjodzocska Hajójavító Központban végzik az orosz nukleáris hajtású tengeralattjárók szétbontását, 2007-ben érkezett ide a K-496 bűvárhajó. Az orosz vezetési nehézségek miatt egy évig vártak az átalakítással, csak tavaly augusztusban adták át a bontómunkásoknak. A korábban 14 hajóegységből álló osztály ma már 5+1 hajóra zsugorodott. Jelenleg öt hordozó a Csendes-óceáni Flotta rakétahordozó állománya, a K-129 ORENBURG-ot már egy évtizede mini tengeralattjáró-hordozóvá alakították.

A BORISZOGLEBSZK rakétahordozó a Kalmár (Delta III) hajóosztály nyolcadik hajóegysége. Harmincöt éve, 1975. március 11-én vették fel az orosz hajólistára, és 1975. szeptember (más források szerint november) 23-án fektették le a hajó gerincét a szeverodvinszki SzevMas hajógyárban. A vízre bocsátása 1977. augusztus 13-án volt, majd november 11-én húzták fel először a haditengerészet zászlóját, ezzel kezdődött a haditengerészeti szolgálat, és az év utolsó napján hivatalosan szolgálatba állt. A főparancsnok rendeletére 1978. február 17-én az Északi-tengeri Flotta állományában a 13. hadosztály 3. flottillájának hajóegysége lett. A kikötőhelye az Olenya település melletti haditengerészeti bázis lett.

A hajó fedélzetén 16 db R-29R típusú (SS-N-18), a szerződéseken RSzM-50 jelzésű folyékony hajtóanyagú interkontinentális rakétát tároltak. A rakéták 3-7 robbanófejjel felszerelt visszatérő egységgel rendelkeztek. A fejek hatótávolsága 6500 km volt.

A tengeralattjáró hossza 155 m, merülése 8,7 m. A fedélzetén elhelyezett 2 db VM-4Sz típusú reaktor összegzett teljesítménye 180 MW. A 24 csomós víz alatti sebesség és a 320 m maximális merülési mélység jellemzi. A szolgálati ideje alatt csak egyszer volt baleset a fedélzetén, 1983-ban áthaladva a sarki jég alatt a reaktor első körében meghibásodás alakult ki.

Váltott személyzettel 90 napos bevetésekre, őrzőparázókra indult az Északi-sark alatti jégbirodalomba. 1985-ben érkezett Szeverodvinszkbe a Zvjodzocskába az első kö-

1. ábra. A K-496 tengeralattjáró régebbi felvétele



2. ábra. Kikötőben a K-496-os

zépjavításra. Ekkor cserélték ki először a hajtóanyagot, és elvégezték a szükséges alkatrészegységek cseréjét. Majd 1986-ban a hivatalos átvételi vizsgálatok befejezése után a hajó a 31. hadosztály állományába került, és kikötőhelye Jagelnaja lett. 1991-93 között végezték el a következő középjavítást. Ekkor a hajó első személyzetét a K-129 ORENBURG személyzete váltotta fel.

1999-ben vette fel a K-496 megnevezés mellé a BORISZOGLEBSZK elnevezést. A hajó fedélzetéről 2001-ben, majd 2005-ben három Volna rakétahordozóvá alakított SIRM rakétával (R-29B) műholdakat állított pályára.

1978-2005 között a hadihajó 22 harci bevetésen, 28 harci szolgálaton vett részt, összesen 31 rakétát indítottak a fedélzetéről. 2004-től az Északi Flotta állományában két Kalmár-osztályú hajóegység maradt. A K-44 RJAZANY hamarosan középjavításra távozott, és felújítása után a Csendes-óceáni Flottához helyezték át. A K-496 2008-ban az utolsó bevetésen áthajózott Szeverodvinszkbe. A hajót kivonták az állományból, de csak 2009. augusztusban búcsúztatták a tengeralattjárót. A végső ünnepség során a hajó utolsó kapitánya, Nyikolaj Jelezov sorhajókapitány először levonta a haditengerészeti lobogót, majd az orrzászlót, ezzel hivatalosan civil kezekbe került a hadihajó.

Az üzemeltetés végső fázisába lépett, a gyárban elkezdtek a mentés folyamatát. Először eltávolították a hajózáshoz közvetlenül nem szükséges egységeket, közben az összes elektronikai berendezés és a torpedóvető szerkezetek kiemelését is elvégezték.

A Kanadával kötött szerződés értelmében 2009 decemberében elkezdtek a reaktorból a nukleáris üzemanyag eltávolítását. A befejezéséről 2010. március 9-én adtak ki hivatalos tájékoztatást. Ezt követi a hajótest szétbontása, amelyet az Egyesült Államokkal kötött szerződés értelmében az általuk biztosított fedezet segítségével alakítanak háromszakaszos úszó hajótestté. Így a vízben maradványok három darabban várja majd azt az időpontot, amikor az orosz ipar képes lesz a további lebontására.

Bacsoni Tamás

Kísérleti terepszínek Magyarországon

A terepszínű egyenruha a XXI. század elejére végleg a katonára, a harcos védjegyévé vált. Jóllehet intenzív fejlesztések folynak egyre modernebb és hatékonyabb terepszínmintázatok kifejlesztésére, viseleti szempontból a hangsúly tulajdonképpen már nem az egyes terepszínek hatékonyságán, sokkal inkább szimbolikus mi voltán van. Emlékezzünk csak vissza azokra a jóslatokra, miszerint az Irakban és Afganisztánban szolgáló magyar katonákat az amerikai alapanyagból készült sivatagi ruházat miatt amerikaiak fogják nézni, és így nagyobb veszélynek lesznek kitéve. Szerencsére e jóslatok nem váltak valóra, igaz a honvédség is lecserélte az „amerikai” ruhákat magyar fejlesztésű (négy színnyomású) sivatagi terepszínű ruhákra, melyek nem jobbak, mint az amerikaiak, viszont a jellegzetes terepszín egyben nemzeti jelleget is kölcsönöz viselőiknek.

Keveset tudunk a terepszínek kísérletezéseinek körülményeiről, az esetleges dokumentumok eltűnnek a történelem útvesztőiben, az aktuális adatokat pedig az érintett felek gyakran üzleti titokként kezelik. Véletlenül szerűen mégis felbukkan egy-egy

1. ábra. Kísérleti – vagy házi készítésű – terepszínű álcázóblúz a második világháborúból (magángyűjteményben)



tárgy, egy-egy fotó, melynek alapján a kutató elindulhat, megpróbálhat követni bizonyos trendeket, vonulatókat. A kísérletek gyakran eredménytelenek maradnak, zsákutcának bizonyulnak, máskor esetleg más okok (mint pl. a második világháború idején az ipari kapacitás hiánya vagy sokszor politikai jellegű döntések, netalán lobbierdek) akadályozzák meg, hogy egy kísérleti darabból hadseregszerte tömegesen bevezetett cikk váljék. A terepszínek története viszonylag rövid, kezdeti nyomai az első világháború idejére, jelentősebb elterjedése a második világháború idejére esik, végképpen pedig a vietnami háború ideje óta vált meghatározóvá a katonai egyenruházatok terén. Jelen válogatásunkban a magyar kísérleti terepszínekből vagy terepszínű anyagokból készült kísérleti ruházati cikkekből szeretnénk ízelítőt nyújtani – a teljesség igénye nélkül, hiszen az említett okok miatt nem is törekedhetünk a teljességre.

A második világháború idején a Magyar Királyi Honvédség egyetlen rendszeresített terepszínű felszerelési cikke az 1938 M sátorlap-esőgallér volt, mely többcélú felhasználása folytán személyi felszereléseként (sátor), illetve ruházatként (esőkabát, álcázólepel) is szolgált. 1944-től gyártották ún. „elmosódó színfoltos” festéssel is, mert a korábbi kontúros színezést (ahol a terepszínmintázat foltjai éles kontúrokkal váltak el egymástól) nem tartották megfelelőnek. Felbukkannak adatok visszaemlékezésekben, fotókon különféle terepszínű anyagokból készült ruházati cikkekről (álcázóblúz, sisak-

2. ábra. Terepszínű sisakhuzatot viselő honvédek egy másik hátsországi felvételen



3. ábra. 1944 M „elmosódó színfoltos festésű” terepszínű anyagból készült kezeléslábas 1946-ban, egy ejtőernyős oktatón

huzat, ejtőernyős ugróruha stb.), ezek egyrészt kísérleti jellegűek lehettek, vagyis esetleges tömeges bevezetésüket tervezte a hadvezetés, csak a háborús körülmények miatt ez már

4. ábra. Ugyanilyen vagy legalábbis nagyon hasonló kivételű kezeléslábasokat viseltek a határvédelmek is 1946–47-ben





5-6. ábra. Rajz az „1953 M.1.” sátorlapról. Sajnos nem lehet tudni, hogy valóban a tölgyfalevélmintás terepszín bevezetésének kísérletével állunk-e szemben – hiszen a rendszeresített sátorlap az 1949 M mintamegjelölést viselte –, vagy csak egy korabeli tévedéssel

nem valósulhatott meg, másrészt házi, kispári készítésű, egyéni indíttatású ruházatokról lehet szó.

A háború után újjászerveződő „demokratikus” honvédség szintén hasz-

kön, ejtőernyősökön és határvasdászokon tűnik fel a korabeli képeken.

A néphadsereg az ötvenes években a rendszeresített terepszínű cikkek (1949 M sátorlap-esőgallér,

1951 M felderítő kezelábas) mellett minden valószínűség szerint kísérleteket folytatott egy új terepszín-mintázat létrehozására, melyet esetleg a korábbi helyett, általános célú bevezetésre terveztek volna. Ez volt a „tölgyfalevélminta” néven elhíresült terepszín, mely először 1953-ban bukkant fel, majd különböző csatornákon egészen a rendszerváltásig „kísértett” Magyarországon, bár a hadseregben hivatalosan végül is nem vezették be. A tölgyfalevélminta kétféle színárnyalatban (zöldes és barnás), illetve kétféle változatban (korábbi, elmosódó mintázat és későbbi, kontúros mintázat) ismert. (Természetesen gyártók és korok szerint többféle alváltozat is előfordul, főképp a színezésben, de mi most csak a főbb variánsokat tárgyaljuk. A barnás változathoz sátorlapok készültek, ezeket a BM Határőrség használta, illetve elképzelhető, hogy 1956 előtt tervezték bevezetni a hadseregnél is. A zöldes változathoz készült kezelábasokat a



7. ábra. A tölgyfalevélminta 1950-es évekből származó (feltehetően legrégebbi) változata

nált kísérleti jellegűnek tekinthető terepszínű ruházatot. Valószínűleg az 1945-ös öltözködési szabályzatban leírt „egybeszabott harcosruha” (kezelábas) terepszínű anyagból készített változathoz lehet szó, amely repülő-

8. ábra. A minta későbbi változatai a BM Határőrség által használt sátorlapokon. Jól látható, hogy az elmosódott festésről áttértek a kontrasztos színválasztásra



9. ábra. Tölgyfalevélmintás kísérleti ejtőernyős zubbony 1970 körül





10. ábra. Ellenségnek öltözött tölgyfalevélmintás kísérleti ruházatot viselő ejtőernyősök egy 1970-es gyakorlaton



11. ábra. A háromszínyomású terepszín egy különös változata. Ilyen anyagból készült kabátot koboztak el szerb (vagy horvát?) határsértőktől a délszláv háború idején

12. ábra. A háromszínyomású terepszín műbőrre nyomott változata – egy kísérleti sátorlapról



13. A háromszínyomású terepszínből kialakított trópusi („hurrikán”) terepszínminta egyik legkorábbi változata még 1990 előttről

14. ábra. Kísérleti háromszínyomású zubbony az 1990-es évek elejéről





15. ábra. Hamvába holt kísérlet arra, hogy a légénységi kimenőruházat anyagát terepszínmintával nyomják fölül, esetleges „modernizálás” céljából

határőrség, a kétrészes álcaruhákat pedig a munkásőrség használta a hetvenes–nyolcvanas években. Ugyanakkor a tölgyfalevélminta visszavisszatért a hadseregnél is, például az 1964 M vegyvédelmi ruhán, tűzérési takaróponyvákon stb. 1970 körül pedig ejtőernyős gyakorlóruházatot is ké-

szítettek a minta egy másik, zöldes árnyalatú változatából, melyet egy korabeli fotósorozat tanúsága szerint ellenségnek öltözött katonák nagyobb számban viseltek egy gyakorlat alkalmával. Kérdés, hogy egy elvetett kísérlet után megmaradt ruházati készlet „újrahasznosításával” állunk-e

16. ábra. Kísérleti háromszínynyomású sivatagi terepszín, a Teens-TeX fejlesztette ki 2003-ban, de a hadsereg végül nem fogadta el



17. ábra. Kísérleti sivatagi zubbony, az 1987 M ejtőernyős zubbony szabásában, a Hajdúdorogi Ruhalpari Kft. gyártotta az 1990-es évek közepén. A terepszínminta a német „Flecktarn” mintára hasonlít

18. ábra. Kísérleti (1996 M) tábornoki gyakorlózubbony, ún. „Rajna” tereptarka anyagból





19. ábra. A „missing-link” – kísérleti terepszínminta az 1990-es évek első feléből, a foltképzés még a hagyományos, de a színek már a NATO-kompatibilis terepszínt előlegezik meg

szemben, vagy valami másról lehet szó? Az mindenestre biztos, hogy a tölgyfalevélmintás ejtőernyős egyenruhából több is készült, tehát egy esetleges kísérlet kezdeti fázisán mindenképpen túljutott. A hadsereg ruházkodásával foglalkozó

20. ábra. Kísérleti (négyzesebes) tábornoki gyakorlózubbonny az 1994-től rendszeresített négy színnyomású terepszínből



1971-es tanulmány (A fegyveres erők ruházata. Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest, 1971.) terepszínű egyenruhát javasolt az ejtőernyősök és a harcokozók számára, lehetséges, hogy utóbbi mintadarabok is készültek, ezekből sajnos semmi nem maradt meg.

Előkerülnek azután néha érdekes „vadhajtások” is, mint például egy háromszínnyomású terepszínváltozat, egy ebből az anyagból készült kabátot egy szerb (horvát?) határsértőtől koboztak el magyar határőrök a délszláv háború idején. Nem tudni, hogy esetleg kifejezetten diverziós célra gyártottak volna ilyen ruházatot (a minta egyértelműen a magyar háromszínnyomású terepszín, de a színezés és az anyag eltérő), vagy csak véletlen az egybeesés.

A hagyományosnak tekinthető (hiszen eredeti változatában 1938-tól használatban álló) háromszínnyomású terepszínből is készültek különböző kísérleti változatok. A legérdekesebb közülük talán az a félresikerült kísérlet, ahol a legénységi kimenőruha barna alapanyagát próbálták felülnyomni terepszínmintával, elképzelhető, hogy a meglévő

készleteket akarták így módon újrahasznosítani.

A terepszínkutató számára különösen érdekes az az átmeneti minta, mely formájában még a hagyományos mintázatot idézi, de színezésében már az 1990 M négy színnyomású NATO-terepszínt előlegezi meg.

A kísérleti sivatagi egyenruhák, illetve anyagminták közül végül egyiket sem fogadták el. A Teens-Text által kifejlesztett háromszínnyomású sivatagi terepszín – melyet a rendszeresített 90 M négy színnyomású terepszín színezésének megváltoztatásával, illetve az egyik mintaelem elhagyásával alakítottak ki – még a konfekcionálásig sem jutott el. A német „Flecktarn” mintázatra hasonlító, Hajdúdorogon gyártott kísérleti zubbonny az 1987 M ejtőernyős zubbonny szabását követi, ebben az esetben viszont a terepszínmintázatról nem tudunk semmit.

A négy színnyomású gyakorlóruhát 1994-től vezették be, kezdetben azonban a mainál jóval több válfaja létezett, így például külön ruházatot szántak a tábornoki kar részére, négyzesebes, kívülhordós zubbonnyal. Ilyen zubbonnyok készültek a rendszeresített anyagból, illetve a „Rajna” fantázianevű anyagból is, melyen a színezés kissé zöldesebb, világosabb.

A kísérleti ruházatokkal kapcsolatban megoszlik a kutatók, gyűjtők véleménye. Sokan figyelemre sem méltatják ezeket a tárgyakat (vagy a kapcsolódó dokumentumokat), mondván, hogy csak a rendszeresített ruházati cikkek mérvadóak a történelem számára, hiszen egy kísérleti cikkből esetleg csak egyetlen darab készül, és lehet, hogy olyan mintadarab a fejlesztési folyamat során, melyet utóbb nem vesznek figyelembe. Mások éppen ellenkezőleg, kiemelten kezelnek egy-egy megmaradt kísérleti példányt, éppen ritkasága miatt, s nem azzal foglalkoznak, hogy adott esetben milyen szerepe volt a rendszeresítési folyamatban, hanem kizárólag kuriózum mivoltában értékelik. Nehéz eldönteni, hogyan is célszerű viszonyulni a kísérleti anyagokhoz – egyrészt hihetetlenül érdekesek, másrészt magukban hordozzák a megismerhetetlenséget, az esetlegességet.

Válogatásunkkal a HM Hadtörténeli Intézet és Múzeum birtokában lévő kísérleti terepszínű cikkeket (illetve a kapcsolódó dokumentumokat) szeretnénk volna bemutatni, bármiféle további információt köszönettel veszünk! ■

Dr. Lits Gábor

Ruházat szélsőséges körülmények között

Az előző írás a hidegnek és a melegnek mint fizikai ártalmaknak az emberi szervezetre gyakorolt hatásával, az ellenük való védekezés lehetőségeivel, a megelőző intézkedésekkel, az elsősegélynyújtás feladataival és a bajtársi segítségnyújtás teendőivel foglalkozott.

Jelen írás, szorosan kapcsolódva az előzőhöz, a szélsőséges időjárási körülmények között megkövetelt ruházattal és személyi felszerelésekkel foglalkozik. Ezen belül külön tárgyalja a szélsőséges időjárás hatásait, a kórokozókat, rovarokat, az ellenséges felderítés és a ballisztikus támadás elleni védelem szükségességét és lehetőségeit, az ezekkel kapcsolatos jelenlegi és a jövőbeni ruházati és személyi felszerelési fejlesztéseket. Így mind a két írás a jelen és a jövő egyik igen fontos problémájára igyekszik felhívni a figyelmet.

A RUHÁZAT VÉDELME A SZÉLSŐSÉGES ÉGHAJLATI HATÁSOK ELLEN

A Bundeswehr, de a többi közép-európai ország fegyveres erői jelenlegi alkalmazási térségének éghajlati viszonyai is jelentősen különböznek a közép-európai éghajlattól. Mind a forró száraz és a forró nedves, mind a hideg környezeti feltételek sajátos, különleges ruházat viselését teszik szükségessé. Ezeknek egyrészt a külső mechanikus és biológiai, valamint felderítési hatások ellen kiterjedt szintű védelmet kell biztosítaniuk, ugyanakkor optimális, az adott éghajlatnak megfelelő, klimatikus viselési módot is kell nyújtaniuk a katonák számára.

1. ábra. Az Anopheles szúnyog



Jelen írás szorosan kapcsolódik a Katonai Logisztikai Folyóirat 2007/4. számában megjelent „A szélsőséges időjárási körülmények hatása az emberi szervezetre” című cikkhez. Napjaink egyik nagy kihívása a klímaváltozás, melynek következményeként az eddigi éghajlati szélsőségek, mint a sarki hideg, a trópusi, sivatagi hőség még szélsőségesebbé válhatnak. Miután napjainkban a multinacionális alkalmazások kapcsán a különböző nemzeti és többnemzetiségű katonai egységeket, különösen a műveleti csoportokat a világ bármely pontján, ennek megfelelően bármilyen éghajlati övezet alatt bevetették, a tema különösen időszerűvé vált.



2. ábra. Álcázott harci ruházat forró, száraz területre

Ahhoz, hogy a ruházat forró övezetben az izzadság optimális elpárologtatását és ezzel a testhőmérséklet szükséges állandóságát képes legyen biztosítani, az alkalmazott textília felületének kell a pára (izzadság) szükséges mértékű eltávolítását biztosítani. Hideg környezetben viszont a ruházatnak magas fokú hőmérséklet-izolálást kell biztosítania. Mindezek érvényesek a lábbelire és a kesztyűre, a láb és a kéz védelmére is.

Fenti paraméterek pontos meghatározására komplex biofizikai vizsgálatok szükségesek. Az anyag hő- és páraáteresztő képességére vonatkozó ellenállást a DIN EN ISO 31092 szabványon alapuló norma alapján kellett



3. ábra. Szintermetall anyag temperálva és nedvesítheti...

megállapítani. Ezen általános követelmények alapján készült el az új típusú, szélsőséges éghajlati övezeteken alkalmazható ruházati alapanyag.

Egy emberi szimulációs modell (mozgó rézbaba) felhasználásával kiegészítő termofiziológiai vizsgálatokat hajtottak végre konfekcionált ruházattal is, kizárólagosan a ruházat termikus izolációs viszonyaira vonatkozóan. Ezeket az eredményeket összevetették a kiválasztott bőr anyagmintával, és meghatározták a konfekcionálásra tervezett ruházat viselési, kényelmi tényezőit.

A lábbelire nem volt semmilyen megfelelő számítási algoritmus, mivel a komplex konstrukció és a számos építőelem (záró elemek, első és hátsó kéreg, talpbetét, párnázás stb.) vagy pl. a felsőrészből megállapított meleg- és vízpára-visszatartó értékekből nem lehet az egész cipő klimatikus viszonyaira következtetni. Ezért a WIWEB (Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe – Nyersanyag, Robbanóanyag és Üzemanyag Védelemtudományi Intézet) együttműködve a müncheni tudományos és ergonómiai intézettel, kifejlesztett egy vizsgálati eljárást a kesztyű és lábbeli kli-



4. ábra. Téli ruházat – egyben álcázó szerelés

matikus viszonyai alapján a legkedvezőbb elkészítési és viselési módok meghatározására. A kesztyű és a lábbeli vizsgálatához kéz és láb formájú vizsgáló testeket használtak. A vizsgálati testeket felüválták, és olyan helyzetbe hozták, amelyet az embernek kell elviselnie extrém körülmények közt. A módszerrel a teljes kesztyű- és lábbelirendszer (pl. alsó és felső kesztyű, cipő a talpbetéttel) viselési kényelmét kellett megítélni. Így lehetett viszonylag pontos információkat kapni a meleg- és nedvességháztartásról, valamint a nedvesség eltávozási folyamatáról az érintett rendszerben. Ezzel a kesztyűnél és a lábbelinelél hideg klímavezetetre vonatkozóan pontos és fiziológiailag lényeges értékek állapíthatók meg a bevetési hőmérsékleti hatásokra, ugyanis a fiziológiai folyamatok, mint például a vérellátás csökkenése a végtagokban a testhőmérséklet fenntartásának az érdekében – figyelembe vehető a vizsgálati eljárás energiavezérlésében. A vizsgálat eredményei alapján ennél fogva lehetőség nyílik az éghajlati viszonyoknak megfelelő kényelmes ruházat elkészítésére. (Így lehetett rögzíteni például, hogy a nedvesség a cipőben a leghatásosabban a zokni keresztül, a cipő felsőrészén át, és ne magán a cipőn keresztül távozzon. A jövőben ezután a zoknira vonatkozóan optimalizálják a szálkeveréket, és ezáltal a láb érzékelhetően szárazabb lesz, és jelentősen csökkenni fog a vízhiányg képződésének a veszélye is.)

VÉDELEM A VÍRUSHORDOZÓK ÉS A ROVARKÁRTEVŐK HATÁSÁI ELLEN

Meleg égővi, trópusi területeken mindezekelőtt a szúró, szívó, állati fertőzést hordozó és átvívó organizmusok – melyeket összefoglalóan „vektoroknak” (vírushiordozóknak) foghatunk fel – jelentenek egyre növekvő veszélyeket. A vírus-

hordozók részben halálos lefolyású betegségeket (Leishmaniose, trópusi láz, malária) terjesztenek, és az alkalmazott katonai erők bevetési készenlétét tartósan befolyásolhatják. A vérszívók elleni védőeszközök mellett, amelyeket általában a bőrre kell felvinni (kenőcsök, sprayk) egy megfelelően elkészített és felszerelt ruházat jelenthet lényeges hozzájárulást a hatékony védelemhez. Az ezzel kapcsolatos fejlesztések célja egyrészt, hogy a ruhát úgy kell felszerelni (készíteni, kezelni), hogy a teljes használati ideje alatt messzemenő védelmet biztosítson, másrészt hogy a ruházat vírushiordozók elleni védőanyagai semmilyen egészségügyi károsodást ne okozzanak a használónak. Ehhez az alkalmazott textíliának megfelelő kezeléseken keresztül fontos követelményeknek kell eleget tenni, mint pl. az álcázásra döntően ható visszaverődési követelmények, az égést csökkentő képesség, az antistatikum viszonyok, valamint a ruházatfiziológiailag fontos paramétereknek, mint a levegő- és páraáteresztő képesség, nem szabad káros hatást gyakorolnia stb.

Ezek a követelmények a textilgyártókat szinte megoldhatatlan problémák elé állítják, melyek csak a többi gyártásban részt vevővel (fonal- és cérnagyártók, szövőüzemek, textilnyomók) szoros együttműködésben oldhatók meg. Ehhez a vírushiordozók elleni felszerelésnek két egymással ellenétes követelménynek kell megfelelnie: egyrészt a hatóanyagoknak a ruházat teljes élettartama alatt megfelelő védőkoncentrációban meg kell maradnia a textil külső felületén, másrészt a hatóanyagoknak olyan jó rögzítése szükséges, amely védi a

5. ábra. Testvédő mellény



mosástól, a környezeti hatásoktól és a külső mechanikus megterhelésektől.

A Bundeswehr logisztikai központjában – együttműködve egy belga szövő- és textilgyárral és a Bundeswehr koblenzi központi egészségügyi hivatal állategészségügyi laborcsoportjával – kifejlesztettek a vírushiordozók elleni védőanyag felvitelére egy olyan eljárást, amely megfelel a fenti követelményeknek. Hatóanyagként kizárólag Permetrint engedélyeztek. Az EPA (Environmental Protection Agency – Környezetvédelmi Ügynökség) tett ajánlatot a ruhaszövetek maximális mennyiségű Permetrinnel való feltöltésére. Abból indultak ki, hogy amíg ez a mennyiség nem lépi túl a meghatározottat, a megfelelően készelt textíliákból semmilyen egészségre káros anyag nem kerülhet ki. Ezt a viszonylag nagy mennyiséget kritika nélkül, követelményként átvették a Bundeswehr-textíliáknál. A hatóanyagot a WIWEB által fejlesztett és alkalmazott eljárással laboratóriumban vizsgálták, amely magában foglalta mennyiségi kivonat készítését a szövetből és azt követően a mennyiségi meghatározást gascromatographiával és tömegspektrométerrel. A vírushiordozók elleni védőanyag hatékonyságát – utolsó kritériumként – a koblenzi központi egészségügyi hivatal laborcsoportjában végezték el különböző tesztszervezetek felhasználásával.

A kémiai, analitikus, valamint biológiai vizsgálatokat száz készlet ruha gyakorlatban történt kipróbálásával és százszor történő kimosásukkal végezték. A tapasztalati értékek bázisa alapján abból indultak ki, hogy kb. 60–70 mosás után a ruházat elhasználódik, és pótolni kell. Ha száz mosás után található még az anyagban maradó hatóanyag, ez megfelelő biológiai hatékonyságot jelent, és a katonát a ruházat teljes élettartama alatt hatékonyan megvédi a vírushiordozók ellen.

Azért, hogy a vírushiordozók elleni védőanyag minőségét folyamatosan biztosítani lehessen, azt a vállalatot, amelyik a Bundeswehr-textíliákra felviszi a védőanyagot, engedélyezési eljárásnak vetették alá. Ez jelentette egyrészt az engedélyezés vizsgálatát, az üzem ellenőrzését a WIWEB szakemberei részéről, valamint a gyártási eljárás minőségének és állandóságának az ellenőrzését is.

VÉDELEM AZ ELLENSÉGES FELDERÍTÉS ELLEN

A katonai ruházattal szemben egyik alapvető követelmény, hogy optimális védelmet biztosítson az ellenséges felderítés ellen, azaz a felfedhetőség csökkentésé-

nek biztosítása mind a vizuális felderítés, mind az UV-, illetve infravörös eszközökkel történő felderítéssel szemben. Megfelelő álcázó hatással (festés, szövés, nyomás) kell a katonák kontúrjainak valamennyi színképtartományban (spektrum) messzemenően „eltűnni” úgy, hogy az ellenséges felderítés ne tudja felismerni. A WIWEB az utóbbi években éles gyakorlatokon végrehajtott visszatükröződési mérések alapján (együttműködve jelentős textilnyomó üzemekkel) a közép-európai térségre, valamint a száraz és sivatagos területekre vonatkozóan különböző álcázónyomás-variációkat dolgozott ki és sikerrel is ki próbált. A NATO-partnerek álcázónyomás-alkalmazásai között a német álcázó hatás a felfedhetőség elérésének csökkentése terén kimagasló eredményt ért el.

Ehhez a WIWEB téli alkalmazásra is kifejlesztett és bevezetett egy álcázó elgondolást. Ez a katonák és a felszerelés álcázására több komponensből áll, és a harci ruházat felett kell viselni. Az anyaga igen könnyű, víztaszító, különösen nagy szakítószilárdságú, és visszatükröződése alapján beillik azokba a lényeges színképtartományokba, amelyek a hóval azonosítják. A teljes téli álcázószett, amelyet a felszereléssel együtt kell vinni, nem jelent lényeges súlybeli megterhelést, és csak akkor kell használni, ha szükséges. A különböző álcázószínek segítségével felhasználható különböző speciális esetekben (pl. csak részben hóborította terep). A hagyományos álcázóruhákhoz képest igen nagy előrelépés a kiváló álcázó hatás, a könnyű kezelhetőség és a csekély súly.

Fejlesztés alatt áll egyfajta álcázó hatás kidolgozása lakott területeken, településekben történő alkalmazásra is, mivel a katonai tevékenységek egyre nagyobb mértékben lakott területeken folynak.

Az álcázó nyomások, festékek közös tulajdonsága, hogy érzékenyek a mechanikai és kémiai behatásokra (dörzsölés, mosás, tisztítás). A WIWEB együttműködve speciális kötőüzemekkel erre is kifejlesztett egy eljárást, melynek lényege, hogy a megfelelő színű fonalat folthatászerűen, ún. Jacquard-technikával beleszövik az anyagba. A bűtorszövetek készítésénél sokrétűen alkalmazott technikát úgy módosították, hogy a szövet belső oldalán semmilyen szabadon lévő szál ne maradjon. Így az anyag mosás és használati terhelés ellen is rezisztenssé válik, és az álcázó hatásban semmilyen változás nem következik be ruházat teljes élettartama alatt.

A katonák veszélyeztetésének (felfedésének) új minőségét jelentik a különböző érzékelők (szenzorok), amelyek általában hőképző tartományban működnek. Ezek többsége a kereskedelemben



6. ábra. Testvédő mellvény hátdoala, nadrágtartó övvel egybeépítve

viszonylag olcsón bárki számára beszerezhető. Ezek felderítő hatásának elkerülésére már sokkal komplexebb módszerek szükségesek, egyrészt, hogy kiküszöbölhető legyen a test hőmérsékletének kifelé történő sugárzása, másrészt megfelelő eszközökkel, módszerekkel szabályozni kell a melegháztartást, meg kell akadályozni a testmag kisugárzásának a veszélyét. A probléma egyik megoldását könnyű, mozgatható, fűtő/hűtő elemek jelenthetik, amelyek a ruhán kívül vagy belül viselhetők, segítségükkel a szenzorba beérkező jelek megváltoznak, illetve felismerhetővé válnak. Az ilyen célú és jellegű elemek első prototípusait a WIWEB már kifejlesztette és kipróbálta. Jelenleg az ipari méretű gyártás lehetőségeinek és a ruházaton és a felszerelésen történő optimális felhelyezés vizsgálata folyik.

A BALLISZTIKUS VÉDELEM BIZTOSÍTÁSA

A bevetések során vitt felszerelés messzemenő intézkedéseket követelt a súly és a mennyiség csökkentése vonatkozásában, hogy az optimális mozgékonyt, az ergonómiai előnyöket, viszonylag csekély ártalommal lehessen biztosítani. Ez különösen nagy mértékben vonatkozik az egyéni ballisztikus védelmi felszerelésekre és intézkedésekre.

Az elmúlt években egész sor intézkedést hajtottak végre, hogy például a védőmellényt bevetéskor a lehető legmagasabb határfokkal és a lehető legnagyobb szintű kényelemmel lehessen viselni. Így a kerámialapot, amely a golyósági löszerek elleni védelemben lét-

7. ábra. Vizsgálat alatt a kesztyű és a lábbeli



fontosságú, nagyobb teljesítményű és könnyebb anyagokból készítették. Ezek lehetővé teszik egyrészt a vékonyabb és ezzel a testhez jobban idomuló viselési módot, ugyanakkor változatlan védelmi szintnél jelentős súlycsökkentést értek el. A megváltozott bevetési térségek (hadműveleti területek, háborús színterek) alapján kétségtelenül megváltozott a golyóálló (testvédő) mellények teljesítményskáája is: kibővült, kibővítették a „szűrővédelem” és a „szilánkvédelem” képességeivel is. Ezen követelményeknek a teljesítése szükségszerűen együtt jár a súly növelésével. Az előző típushoz viszonyítva azonban a jelenlegi súly mégis kiállja a próbát, ugyanis könnyebb.

A viselési komfort (kényelem) lényeges javítására az anyag megfelelő átalakítására is szükség van. Eddig a mellény súlya viselőjének a vállán nyugodott. A hordheveder megfelelő átalakításával a súly nagy része alulra, a csipőre helyeződött át.

Beépített légáteresztő távtartó gondoskodik arról, hogy csipő tájékán a megterhelt testrészt lehetőleg száraz maradjon. A mellény felépítése modulrendszerű, és a szükség szerint alkalmazott ballisztikus védőlap és a „szűrővédelem”, kiegészítve „szilánkvédelemmel” megnöveli ugyan a súlyát, de „viszonylagos könnyűsége” még így is „érzhető”. A mellény minden szükséges méretben készíthető, és egy széles kapcsos hevederrel minden katonára számára szabályozható kényelmes viselésre.

FELMÉRHETLEN ÚJÍTÁSI KÉPESSÉG

Egy korszerű katonai ruházat sokféle módon védheti a katonát: extrém klimatikus és biológiai hatások, specifikus katonai tevékenységek, valamint a felderítés és a fegyveres hatások stb. ellen is. A mai korszerű textilgyártási technika igen jelentős innovációs potenciált jelent, melyet a különleges katonai követelmények igényelnek is. Nagy jelentőségű, már folyamatban lévő fejlesztések folynak a textilipar számos területén, így a textilipari gépek, szövő- és kötőüzemek, kötődék, valamint a fonalgyérszet, a textilipari felszerelések és eszközök gyártása terén, a ruházat kényelmes viselése és a legmagasabb fokú védelem érdekében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Europäische Sicherheit 2007/10.: dr. Wolfgang Uedelhoven, dr. Carsten Zimmermann, Waltraud Uedelhoven és Heiner Gedon, a WIWEB erdingi munkatársainak témával kapcsolatos szakmai írásai. ■

Tóth Ferenc

Roncsock és események a Margit híd környezetében III. rész

A híd újjáépítése

A budapesti hidak valóságos állapotáról a napi sajtó is tájékoztatja a lakosságot. „A Margit hídnál már valamivel vigasztalóbb a helyzet. Az alépitmények csak csökkenten sérültek, a felső vasszerkezet ugyan teljesen elpusztult, mert a németek mind a hat nyílás vasszerkezetét felrobbantották. A parti nyílások épen maradtak. Máskülönben ez a híd esett áldozatul a németek pusztító szenvedélyének. Valami csodálatos véletlen folytán a Margit híd szigetre vezető szárnyhíd épen maradt” (Demokrácia, a Független Kisgazda, Földmunkás és Polgári Párt lapja: Német pusztítás nyomában, a szétrombolt Duna-hidakról, 1945. április 22.).

A Margit híd újjáépítését 1946 augusztusában kezdték meg. A munka méretét jellemzi, hogy ezerszázan dolgoztak csak ezen a helyen. A bűvárokra itt is kiemelt feladat várt, mert a határidő sürgetett, a terv az volt, hogy 1947-ben megindulhasson rajta a forgalom. A felrobbantott híd roncsainak és pilléereinek, valamint a vízfenéknék a talajvizsgálatait végezték a bűvárok. A Jövendő című lap (a Magyar–Szovjet Művelődési Társaság képes hetilapja) 1947. június 5-i, 27. számában „Rohammunka a Duna mélyén” címmel közölt egy írást. A helyenként demagóg, reklámizű cikk kiemeli a bűvárok munkájának jelentőségét és fontosságát, amit az is bizonyít, hogy a címlap egész oldalas képének közepontjában is egy munkára készülő nehézbűvár látható. Az írásból azt is

28. ábra. Hajó kikötő a Pálffy téren, a hídpilléreken már állnak a közműhíd állványzatai



29. ábra. Az új híd burkolása, háttérben a gázcsőhíd

megtudjuk, hogy a fenéken lévő kövek kiemeléséhez egy tekintélyes méretű (4x4 méter aljméretű) bűvárharangot is használtak, melyben négyórás vál-

30. ábra. Félkészleiségben átadott híd a közművek elhelyezése után



31. ábra. Az új híd íveinek beemelése úszódaruval

tásokban 8–8 keszonymunkás dolgozott.

A Margit híd újjáépítését mindenre kiterjedő vizsgálat előzte meg. A víz alól kiszedett roncsokból már nem lehetett újra felépíteni a hidat. A vasanyagiány egy beton boltozatú híd építését helyezte előtérbe. A kész tervek alapján megkezdődött a gyártás. A hídpillérek állapotfelmérésének és a roncsok kiszedésének elhúzódnása miatt mégis felfüggesztették a kivitelezést. A végleges döntést az anyagellátás javuló helyzete kedvező irányba befolyásolta: a híd megjelenése majdnem azonos lett a háború előtti szerkezetével.



32. ábra. A Parlament előtt elsüllyedt és úszó állapotba hozott roncsváz



34. ábra. Csúcsforgalom a félszélességű hídon

Az új híd az eredetihez képest három fő eltéréssel rendelkezik: az ívek és a pálya között elmaradt a rácsozat, az ívek nyílmagassága megnőtt, valamint a régi nyolc főtartó helyett hat ívet

építettek be. Az átadás napjára nem mindennapi meglepetéssel rukkoltak elő a BSzKRT dolgozói: befejezték a híd felrobbantásakor vízbe került villamosok újjáépítését. A 2719-es számú

motorkocsihoz kapcsolt 4446-os és 4447-es kocsi ott állt felvirágozva, babérkoszorúba font hat számmal, csillogóra fényesített csengővel a budai megállóban. A híd galád módon történt

33. ábra. Vízből kiemelt és felújított villamos szerelvény készül a hídavatásra





35. ábra. Az Országház előtt elsüllyesztett MFRT VIII számú gőzhajója 1946. augusztus elején, mögötte egy másik gőzös elsüllyedve

felrobbantásáról szóló megemlékezés és Gerő Ernő nevének felírása a villamosra abban az időben elkerülhetetlen kelléke volt a kiemelkedő eseményeknek. Az újjáépített, félszélességű déli oldalon épült hidat 1947. november 16-án adták át a forgalomnak. Ezt követően megdölgően elbontották először a parti, majd a szigeti vámszedőházakat. A teljes szélességű hidon pedig 1948. július 31-én haladtak

át először a villamosok és járművek. A háború utáni újjáépítéskor mind az útpálya, mind a gyalogosfelületek szélességét tovább növelték 18, illetve 3,5 méterre.

A budai hídfő jelentős átalakítására került sor 1973-ban. Ekkor elbontották az eredeti parti nyílást, és a HÉV vágányait a föld alatt a Batthyány térig vezették be. 1978-ban a hídpálya felújítását végezték el, és a Phoenix-

36. ábra. Roncskiemelés 1947-ben



37. ábra. Az Országház előtt elsüllyesztett MFRT VIII számú gőzhajója 1946. június közepén



38. ábra. Víz alól kiemelt és újjáépített gőzösök

sínek helyére sinvályús tömsínt építettek be. Napjainkra az építmény anynyira elöregedett, hogy jelentős felújítása elkerülhetetlenné vált.

RONCSOK ÉVTIZEDEKIG A HÍD KÖRNYEZETÉBEN

A híd alatti Duna-meder 1986-ban történt felderítése és a roncsok kiszedése idején az ÁBK SZ búvárcsoportja több nagyobb méretű robbanótestet hozott a felszínre. A nagy dunai árvízet követő évben felszínre került szigeti pillér zátonyán láthatóvá váltak az 1944-ben vízbe zuhant faragott mészkövek. A múlt évben a budai partszélesítési munkálatok közben már az egész hídtörténet nyomon lehetett követni. Kockakő, tölgyfakocka, öntöttvas lámpaoszlop-maradvány az 1944 előtti híd szerkezetéből, kézi csőrő dobfogaskerék a híd alatt elsüllyedt DGT uszályról, lökoponya és több tonna közmümaradvány emlékeztetett a múltban történetekre. Az építkezést ez esetben is többször fel kellett függeszteni, mert több, szárazföldi harcokban használt háborús maradvány került elő, veszélyeztetve a környezetet és embereket. A kőszórás alatt meglapuló robbanóanyagok biztos kezekbe kerültek. Az Első Magyar Hadihajós és Tűzszerész Ezred szakszerű munkáját ezúttal is elismerés övezte.

(Folytatjuk)

Hatala András

Üreges töltetek II. rész

További összefüggések, fejlesztések, kutatások

ANYAGSUGARAT LÖVŐ ÜREGES TÖLTETEK

A kumulatív hatás nagyban függ a béléanyagától is. A legtöbb fémot próbálták, kivéve azokat, amelyek nagyon ritkák, különösen drágák vagy mérgezőek. Rengeteg ötvözetet is kísérleteztek. Néhány kivételtől eltekintve a tiszta fémek minőségükben és hatásukban –átütési képesség – felülmúlják az ötvözeteket. A minőségen a sugár alakíthatóságát kell érteni, vagyis azt, hogy sima és nem „fűrészfogszerű” (nem áramvonalas) nyakrészrel szakad le a magról. A normál körülmények között mutatott „sima” szétszakadási képességéből vagy jó minőségéből nem következik szükségszerűen az ugyanilyen viselkedés intenzív dinamikus sugárképződési körülmények esetén (például ilyen az alumínium is). Ennek a fordítottja is igaz (például a molibdén szobahőmérsékleten törékeny, de extrém nyomási körülmények közepette nagyon képlékeny). Tudvalevő, hogy ugyanolyan bélések közül a finomkristályos szerkezetű anyagok sokkal jobb hatásúak, mint a durvák. Az ezekkel kapcsolatos összefüggések vizsgálata még ma is folyik.

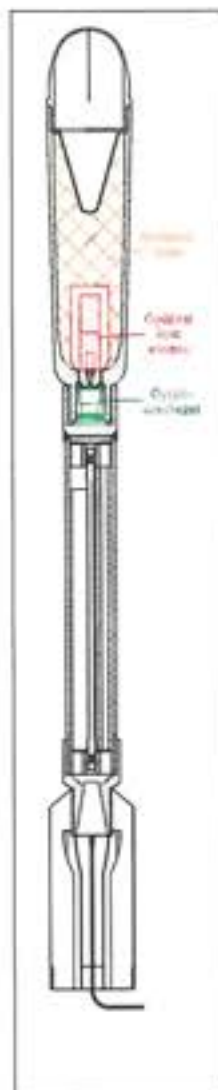
Kutatásokkal tisztázták, hogy miként befolyásolja a hossztengety körüli forgás a kialakuló sugarat. A tervezésnél ma már előre beszámítható a fordulatszám befolyása a töltet viselkedésére. Megkereshető az a kritikus forgási se-

besség, amelynél még a sugár radiálisan egyben marad, nem szóródik szét. Emellett még mindig gyakorlat a régi sugárközpontozó töltések használata, amelyek egyben tartják a folyamat alatt. Továbbá kísérletek vannak olyan, a gyártás során kapott heterogén belső feszültségekkel terhelt bélések kialakítására, melyek a robbanás során a lövedékforgással ellentétes áramlást generálnak a fémanyagban, ezzel csökkentve a nem kívánt szögsebességet.

A régebben alkalmazott katonai robbanóanyagok (TNT, NPT, COMP B), illetve ezek keverékei öntéssel szerelhetők. Korábban préseléssel csak hexogén tölteteket készítettek. Napjainkra a préseléses eljárás teljesen kiszorította az öntést. Az újfajta, erősebb anyagok alkalmazása mind jobban terjed, és ezek nem önthetők, pl. OCTOL, LX-14.

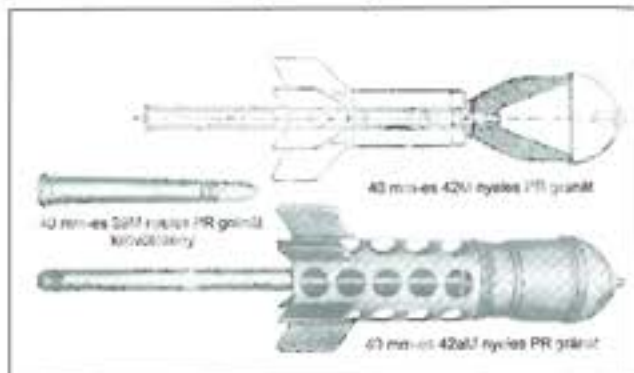
- A préselés további előnyei:
- 0,01–0,005 mm-es gyártási pontosság;
 - homogén anyagszerkezet többlépcsős töltési technika alkalmazásával;
 - zárvány- és buborékmentes préstetek.

A préseléses technológiával az árnyékolólencse beszerelése is könnyen megoldható. Ez a lencse a robbanóanyagban belül a hossztengetyre szimmetrikusan helyezkedik el, és nem robbanóanyagból készül.

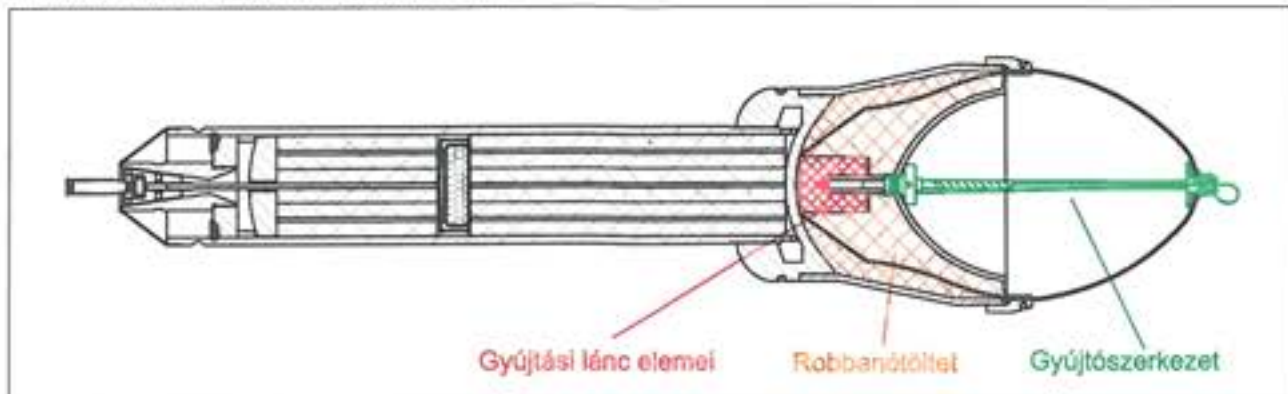


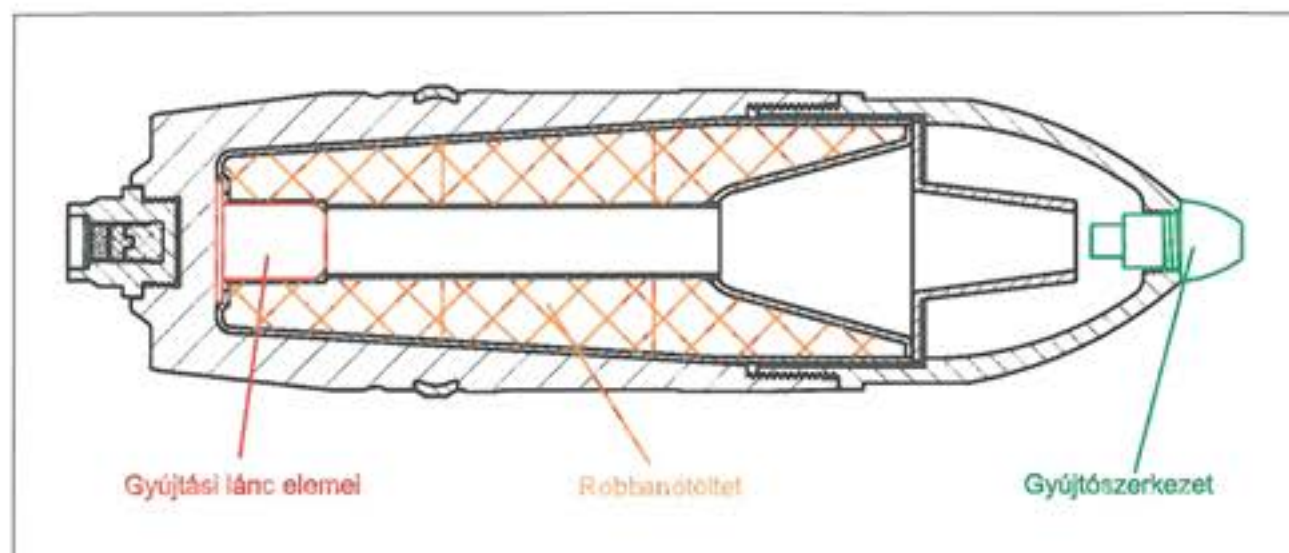
10. ábra. A 43.M 60 mm-es páncéltörő rakéta szerkezeti rajza

8. ábra. A 40 mm-es PR gránátok rajza



9. ábra. A 44.M buzogánylövedék szerkezeti rajza





11. ábra. A 75 mm-es 42.M páncéltörő gránát metszete

Anyaga általában valamilyen hőnek jól ellenálló műanyag. Szerepe abban áll, hogy a robbanási hullámfrontot az alakja folytán úgy irányítja, hogy az a belsőanyagot lehetőleg minden pontján merőlegesen érje el, ennek következtében maximális összenyomóerőt biztosít.

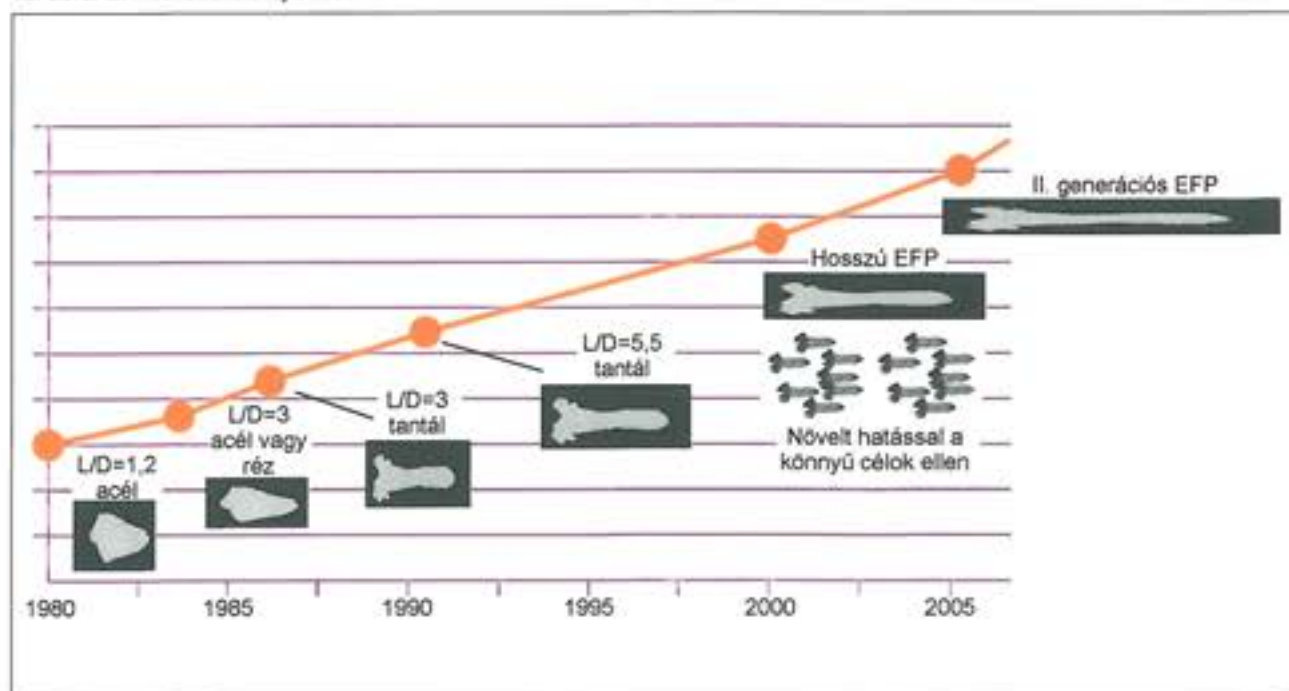
A mostanság általánosan alkalmazott töltetek kb. 38–180 mm közötti átmérőjűek. Megfigyelhető, hogy arányos kicsinyítés vagy nagyítás már ezen tartományon belül sem alkalmazható. A kisebb töltetekhez sokkal nagyobb pontosságra van szükség a helyes működéshez, míg a méret növekedésével a belsőanyag gyártása során egyre nehezebb biztosítani az egyenletes metallurgiai tulajdonságokat. A gyújtási rendszert sem lehet arányosan változtatni, mert a megfelelő működés feltételei sérülnek. Minden konstrukció gyakorlatilag egyedi, és csak az adott méretben működik a tervezett módon.

FÉMLÖVEDÉKET KILÖVŐ ÜREGES TÖLTETEK

Az EFP-töltet az új évezred fegyvere lett. Köszönhető ez annak, hogy összehasonlítva a kumulatív töltetekkel, sokkal jelentősebb a cél mögötti pusztítóereje, valamint jóval nagyobb távolságról képes hatását kifejteni. Nincs szükség a cél érintési távolságra való megközelítésére, és a reaktív páncélat sem jelent akadályt. Az 1990-es években megjelenő felülről támadó automatikus páncéltörő töltetek a harcokcsik felső vagy tetőpáncélján hatoltak keresztül. A fejlesztéseknek köszönhetően ma már a lényegesen ellenállóbb oldalpáncél ellen is hatásosak.

Fő célkitűzés a kilőtt lövedék hosszának növelése, mivel így a keresztmetszeti terhelése nő, ezáltal a páncéltörő képessége is javul. A kezdeti 1–1,2 hossz/átmérő arányú acéllövedékek után jöttek a 3-as arányú rézlövedékek. Ma

12. ábra. EFP-lövedékek fejlődése





13. ábra. Napjaink nagy átmérő/hossz arányú korszerű EFP-lövedéke lövedékcsapdából



15. ábra. Az EFP lövedék becsapódási nyoma a lövedékcsapdában

már az 5,5-ös tantálcél-lövedékek sem ritkák, és előrejelzések szerint 1,8–2,5 km/s sebességű, 10-es hosszúságú (ezüst) lövedékek várhatók a jövőben.

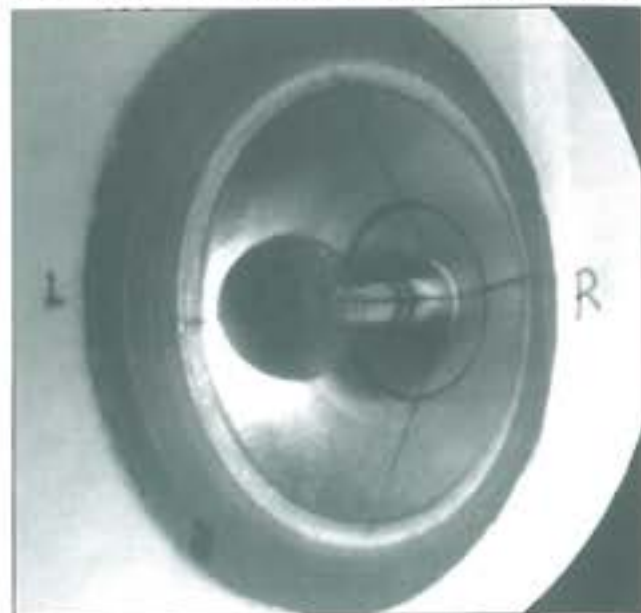
Másik fontos újítás a többlövedékes töltetek megjelenése. Ezen belül három nagy csoportot különböztetünk meg:

- többretegű béléssanyagú töltetek;
- egy fő- és több mellék-lövedéket vagy több egyenrangú lövedéket képező béléssel szerelt töltet;
- az előző kettő kombinálása.

A többretegű töltetnél minden egyes béléselemezről lövedék képződik, melyek egymáson alakulnak ki, és a repülés folyamán szétválnak. Közele becsapódáskor egy krátert „bombáznak”. Nagyobb távolságoknál – 30–100 m – ugyanúgy, mint a sörétlövésnél, valamennyire szétszóródnak, és egy behatárolható területen csapódnak be a lövedékek (szórásképp).

Sok kis töltet alkalmazása szórásképpben löve cölszerű. Ilyen cél lehet egy helikopter vagy egy katonai létesítmény. Természetesen a hatás igen kis helyre korlátozódik, amit a töltet mérete határoz meg. Megfelelő kialakítással ez növelhető a találati sűrűség rovására.

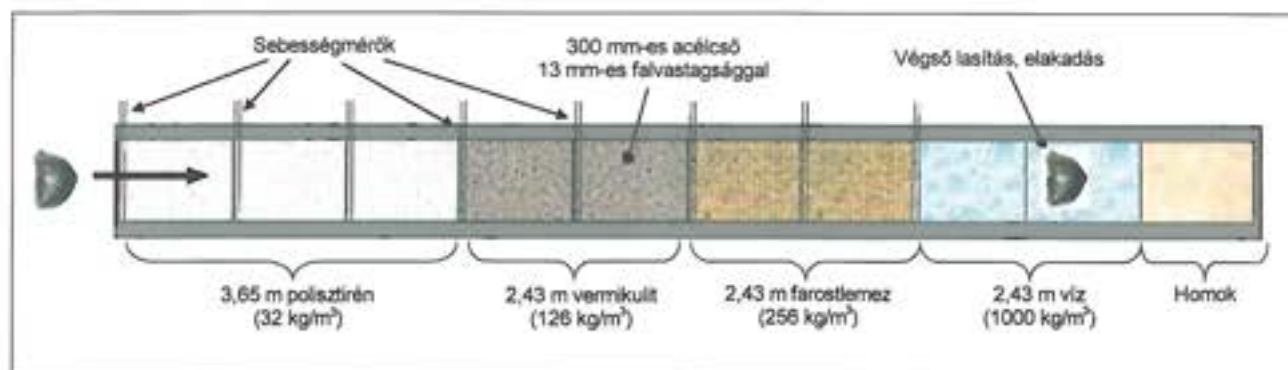
14. ábra. A bal oldali képen a kialakuló sugár IC-kamera által készített valós fényképe látható, a jobb oldalin pedig ugyanannak a töltetnek ugyanabban az időpillanatban számítógépes végeelem-analízissel számolt képe. A hasonlóság megdöbentől



A kombinált töltet kifejlesztésének jelentősége abban áll, hogy azzal a célok széles spektrumát lehet támadni. Pillanatnyilag még egyszerre vetődnek ki a „fő” lövedék(ek) és a másodlagos lövedékek. De a cél egy olyan harci rész, amely a támadni kívánt célpontnak megfelelően automatikusan osztja el a lövedékek elrendezését. Eszerint tankok ellen egymás után becsapódó „fő” lövedékek; gyengébben páncélozott célok ellen „fő” lövedékek, de szórásképpben; helikopterek ellen sok másodlagos lövedék szórásképpben; élőerő ellen sok másodlagos lövedék minden irányban.

A KÍSÉRLETEK MEGFIGYELÉSE

Alapvető fontosságú, hogy egy kísérlet lefolyásának minden részletét, valamint végeredményét rögzíteni lehessen. Az üreges töltetek esetében ez igen nagy probléma volt, mivel rendkívül rövid idő alatt játszódik le, és szélsőséges fizikai viszonyok közepette.



16. ábra. EFP-lövedékcsapda elvi hosszmetsete

A folyamat pillanatnyi rögzítéséhez már a második világháború idején felhasználták a röntgensugaras fényképezést, mivel a hagyományos fényképeken semmi sem látszott a füstfelhőtől. A röntgenfelvételeken a bélésfém árnyékalakja látszik, a készítési idő, így a méretek és a távolságok ismeretében a sebességeket számítani lehet. Az egyszerűbb szerkezeteknél egy röntgenforrással egy képet készítenek. A sugárforrást a töltet villamos gyújtási rendszerébe épített villamos kioldószerkezet végzi, beállított késleltetési idővel. Ilyen rendszerrel egy robbanásról úgy készíthető több kép (sorozatfelvétel), ha a sugárforrások és a filmkazetták számát többszörözik. Ennek felső határa 4–6 felvétel között mozog a geometriai korlátok miatt. Létezik viszont ún. forgótűkrős kamera is, amely kb. mikromásodpercenként készít egy képet 100 és 200 nanomásodperces expozíciós idővel. Ezzel már majdnem „film” készíthető a folyamatról.

Az 1980-as évektől kezdve folyamatosan tökéletesítik az ún. képátalakító kamerát (IC-camera). Egy rubinlézer pulzálását hozzák összhangba a kamera képrögzítőjével. A céltárgy felvillanásait egy képcső segítségével rögzítik, amely a tárgyról visszaverődő fotonokat fotoelektronokká alakítja. Ezeket nagy feszültségimpulzussal felgyorsítják, és foszforfelületnek ütköztetik, amelyen keresztül újra fotonokat nyernek, és ezeket a képrögzítőhöz továbbítják. Az expozíciós idő 15 és 20 nanomásodperc között van, tehát tízszer kisebb, mint a röntgenberendezés esetében, továbbá egy fényhullámhossz-szűrőt helyeznek a kamerára, hogy a különösen nagy fényhatást csökkentsék. Ezzel az eszközzel készültek az első valódi képek a kumulatív sugárról. Az eljárással háromdimenziós fényképek is készíthetők, vagy sorozatképek a sugár adott pontjáról. A nagy felbontású képek lehetővé teszik, hogy 100 mikrométer nagyságú anyagrészeket is megfigyeljenek és kövessenek a folyamat során.

A folyamat fényképi rögzítése mellett már a kezdetektől fogva törekvés, hogy az egyes fázisokban megakasztott „sugárfejlődést” csapdába ejtsék, és így valós darabokat tanulmányozhassanak. A sugárcsapda nagy kaliberű ágyúcsőből készült, amit vízzel töltöttek fel. Az ebben robbantott töltetből a magrészt és a sugár nagyobb darabjait sikerült összegyűjteni. Az EFP-lövedékek kinyerése szintén lehetséges. A kilőtt lövedékek egyre nagyobb sűrűségű anyagokkal töltött tartályokon törnek át, és a folyamat végén vízben, illetve homokfalban elakadnak. Az eljárás során a lövedékalak nem módosul lényegesen, a bélésanyagának általában 90%-át elfogják, és az egyes szekciókban a sebességek mérhetők. Ezek a sebességek max 0,5%-os hibával

előre meghatározhatók egyszerűen a közegellenállási erő kiszámításával.

Ma már a kísérleti módszerek mellett a számítógépes szimuláció pár hibaszázalékos szórással modellezi bármelyik üreges töltet működését és hatását valamely anyagra. Végeselem analízissel (FEA = Finite Element Analyze) több nyilvános program is képes komoly problémák megoldására. A folyamat minden részletre kiterjedő pontos ismerete még manapság sem lehetséges, mivel egyelőre csak közelítő matematikai és fizikai modellek léteznek. A kutatás és fejlesztés azonban tovább folyik.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Wen Ho Lee: Computer Simulation of Shaped Charge Problems; World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 2006.
- William Waters: Overview of the Shape Charge Concept; <http://www.scribd.com>, An-Overview-of-the-Shaped-Charge-Concept.
- William P. Waters: Shock waves in the study of shaped charges; U.S. Army Laboratory Command Aberdeen proving Ground, Maryland, 1991. aug.
- Adam Wisniewski – Pawel Podgórzak: Research results on precursor of the tandem shaped charge projectile model; <http://www.witu.mil.pl>
- Katie Walter: Shaped charges pierce the toughest target; <https://www.llnl.gov>; www.geocities.com.
- S. P. March: Designing and Testing a High-velocity Self-forging Fragment; Los Alamos National Laboratory, USA, 1982 <http://www.fas.org>.
- Richard Fong: Warhead technology advancements; Armaments for the Army Transformation Conference, USA, 2000 www.dtic.mil/ndia/2001armaments.
- Marinko Ugric, Stevan Maksimovic: Critically shaped charge jet stress caused by angular velocity; Military Technical Institute, Belgrade, Serbia. <http://facta.junis.ni.ac.rs>.
- David Lambert, Matthew Pope, Stanly E. Jones, Jonathan Muse: Soft – recovery for explosively formed penetrator; 22nd International Symposium on Ballistics, Vancouver, BC, Canada, 2005 <http://www.dtic.mil>.
- Darren McQueen: Compendium of results from firing different explosively formed projectiles; DSTO Systems Sciences Laboratory, Australia, 2003. space.dsto.defence.gov.au.
- Arran Gordon: Explosive applications for industry and defence; Havoc Industries Pty. Ltd., 2006 www.engineersaustralia.org.

Kiss László

YAVUZ – az utolsó csatacirkáló története

II. rész

A BRITEK HEVESEN TILTAKOZTAK, és követelték a német állomány eltávolítását az új szerzeményekről. Nekik csak az volt a fontos, hogy ne a szakképzett német személyzettel működjön tovább a két hajó, ugyanis a törökökről nem feltételezték, hogy üzemeltetni tudják azokat, és úgy vélték, előbb-utóbb úgyis sziklának csapják a hajókat. Enver pasa közölte az angolokkal, hogy a hajókon csak a török haditengerészet állományába tartozó tengerészek szolgálhatnak. Ez így is volt. Szeptember 3-án Souchon amellett, hogy megmaradt a Nyílttengeri Flotta ellentengernagyának, altengernagyí rangban a török flotta főparancsnoka lett. A német személyzetet is átvette a török haditengerészet. A matrózsapkákat fezzre cserélték, és az istentiszteletet ezután vasárnap helyett pénteken tartották. A két hajóhoz néhány török tengerész is csatlakozott. 1915-ben a YAVUZ-on 1322 német és 24 török szolgált, a MIDILLI-n pedig 426 német és 6 török.¹

Rossznyelvek szerint nem a német hajók csatlakoztak a török flottához, hanem a török flotta csatlakozott a német hajókhoz. Von Wangenheim isztambuli német követ is csak a „mi hajóink” kifejezéssel élt, ha szóba került a csatacirkáló és a kiscirkáló. A személyzet körében is megmaradt az eredeti német nevük. A törökök úgy gondolták, hogy lehet, hogy még németek irányítják a hajókat, de ezek végül mindenképp török kézbe kerülnek. Ha Németország megnyeri a háborút, akkor kisebb gondja is nagyobb lesz annál, hogy visszaszerezze a páncélosokat, ha pedig a németek veszítenek, akkor meg nem lesz erejük visszaszerezni az átadott egységeket.

Miután nem teljesítették követelését, az admirális utasításba adta, hogy



5. ábra. A GOEBEN még német zászló alatt teljes gőzzel

ha a hajó kimerészkedne az Égei-tengerre, el kell pusztítani, függetlenül attól, hogy milyen zászló alatt hajózik. Angol hajók szeptemberben gyakorlatilag blokádot vontak Törökország köré, erre a törökök aknamezőkkel véglegesen elzárták a Dardanellákat. Ezzel megszűnt az oroszok és a nyugati antantállamok közötti kapcsolat. A török csatacirkáló jelenléte a legkomolyabb problémát az oroszoknak okozta, mivel ők nem rendelkeztek hasonló kategóriájú hajóegységgel a Fekete-tengeren. A zárlat őket gazdaságilag is súlyosan érintette, mivel kereskedelmük jelentős része a Dardanellákon keresztül bonyolódott.

Október 22-én Enver pasa egy lezárt borítékot adott át Souchonnak, melyben az orosz flotta megtámadására adott utasítást. Souchon ennél tovább ment; elhatározta, hogy orosz kikötőket lővet, mielőtt összecsapna a hadihajóikkal. Október 27-én a YAVUZ több egység kíséretében gyakorlatozás címén behatolt a Fekete-tengerre. A kötelék négy csoportra oszlott. Október 29-én reggel a GOEBEN két rombolóval és egy aknarakkal Szevasztopolig hajózott, majd lőtte az

orosz kikötőt, miközben a parti ütegektől három találatot kapott. Bár a csatacirkáló és társai mélyen bent jártak egy orosz aknamezőn, az oroszok elmulasztották azt aktiválni, így a török-német erők sértetlenül távoztak. Ugyanekkor a BRESLAU egy cirkálóval Kercset és Novorosszijszket támadta, egy másik török cirkáló Feodosziát, két romboló és egy aknarakkal pedig Odesszát. A támadások során Odesszánál elsüllyedt a DONYEC ágyúszázad, Szevasztopolnál pedig a PRUT aknarakkal, néhány további orosz hadihajó megrongálódott, ezen felül mintegy hat kereskedelmi hajó elmerült vagy lefoglalták.²

A támadásokon felháborodott Oroszország október 31-én hadat üzent Törökországnak. Anglia és Franciaország hajói november 3-án bombázták a Dardanellák külső erődjét, majd 5-én a törökök megkapták mindkét állam hadüzenetét.

A török hadbalépéssel Oroszország komoly problémák elé nézett. Nemcsak hogy bezárult előtte a Dardanellák, de a YAVUZ-hoz mérhető hadihajója a Fekete-tengeri Flottának nem volt. A Fekete-tengeri Flotta parancsnoka, Andrej

2. táblázat. A Fekete-tengeri Flotta sorhajói³

Hajó neve (szolgálatba állítás ideje)	Hossz (m)	Vízkesztorítás (normál, t)	Sebesség (cs)	Fegyverzet (db×ürm.)	Max. páncélzat (mm)
JEVSZTAFIJ (1911)	117,5	12 855	16	4×30,5; 4×20,3; 12×15,2	229/69
IOANN ZLATOUSZT (1911)	117,5	12 855	16	4×30,5; 4×20,3; 12×15,2	229/69
PANTELEJMON (1903)	115,3	12 900	16,7	4×30,5; 16×15,2	229/76
TRI SZVJATITYELJA (1896)	115,2	13 318	16,5	4×30,5; 8×15,2; 4×12	457/76
ROSZTISZLAV (1900)	107,2	10 520	15,8	4×25,4; 8×15,2	368/76



6. ábra. A GOEBEN és a BRESLAU megérkezik a Dardanellák elé 1914. augusztus 14-én

Avgusztovícs Eberhardt (1855–1919) altengemagy öt sorhajóval rendelkezett, melyek nem számítottak komoly ellenfélnek a török csatacirkálóival szemben. Zászlóshajója, a JEVSZTAFIJ, bár csak egy évvel volt idősebb a csatacirkálónál, sem védettségekben, sem mozgékony-ságban, sem tüzerőben nem vette fel a versenyt a YAVUZ-zal. Épülőfélében volt ugyan három orosz dreadnought, de azok 1915 közepénél előbb nem állhat- tak szolgálatba.

Eberhardt támadással kezdte a háborút. November 17-én öt sorhajóval, három cirkálóiával és 13 rombolóiával Trapezunt kikötőjét bombázta, amely fontos csomópontnak számított. A támadás hírére Souchon kifutott, hogy még Szevasztopolba való visszatérésük előtt megütközzön az oroszokkal.

A két hajóraj másnap a Krím-félsziget csücskénél, a Szarics-foknál találkozott össze. Az oroszok ugyan a nehézágyú számát tekintve fölényben voltak, Souchon azonban bizott csatacirkálói erejében és sebességében. Bár a YAVUZ kazánjai nem voltak hibátlan álla-

potban, még így is jóval gyorsabb volt, mint Eberhardt sorhajói. A német nem tartott az oroszok tűzerjétől sem. Az orosz-japán háború óta a cári haditengerészetet nem tartották ütőképes erőnek, sőt a megítélésük eléggé negatív volt.

A cirkálók 18-án délelőtt vették észre a másik felet, ezután a nehéz hajóegységek megközelítették egymást. A cirkálók és rombolók visszahúzódtak. Csőszám szerint az oroszok voltak fölényben, bár fajlagosan a YAVUZ mindnél erősebb volt. A 16 db 30,5-es ágyú például négy orosz hajón oszlott szét, míg a török oldalon felvonultatott tüzérség egyetlen hajón összpontosult. A cári sorhajók tűzét nehéz volt koncentrálni, ám nem lehetetlen.

Az orosz haditengerészet az orosz-japán háborút követően kidolgozott egy módszert, amelynek segítségével több sorhajó tűzét lehetett egy célra összpontosítani. A legjobb hajókból tüzérségi triót alakítottak ki, ezek közül a középső volt a főhajó. Ez mérte be a célt, és a távolságadat egy kifejezetten erre a célra szolgáló adó-vevő segítségével továbbította

a másik két páncélosnak, amelyek a helyzetükből adódó módosításokat végrehajtva elvileg pontos adatok birtokába jutottak. A főhajó a korrekciókat is folyamatosan továbbította a tűzharc ideje alatt. A módszerrel a három sorhajó egy hajóként működött, egészen addig, amíg a hajók együtt, nagyjából egy vonalban tudtak mozogni. Egy forduló azonban elég könnyen szétzilálhatta a csoportot.

Ebben az összecsapásban is ez történt meg. Az orosz csatasor utolsó egysége, a ROSZTISZLAV alacsony sebessége miatt lemaradt, és nem vett részt az összecsapásban. Eberhardt hajója, a JEVSZTAFIJ már irányban állt, míg a főhajó és a harmadik tag még fordult. Az altengemagy nem várta be a főhajó adatait, hanem tüzet nyitott a YAVUZ-ra. A JEVSZTAFIJ első sortüzében az előlő torony mindkét ágyúja részt vett. A sortűzből egy, de az is lehet, hogy mindkét gránát eltalálta a YAVUZ-t, annak egyik 15 cm-es ágyújánál. A löveg személyzete azonnal meghalt, a felhalmozott löpor pedig begyulladt.

A YAVUZ kicsivel Eberhardt után nyitott tüzet. Az első sortüze hosszú lett, ám egy lövedéke átütötte az orosz vezérhajó második kéményét, és tönkretette a tűzvezető rádiót, amely azzal járt, hogy a JEVSZTAFIJ nem tudta átvenni a tüzérségi főhajó által továbbított adatokat. Ez a hátrány voltaképp előnynek bizonyult.

Az IOANN ZLATOUSZT, az orosz tüzérségi főhajó a tűzkiváltás után kezdte el sugározni a lövelemeket, azonban a rossz látási viszonyok miatt a távolságmérésben 4000 métert tévedett, és rossz adatok alapján nyitott tüzet. A harmadik egységnek, a PANTELEJMON-nak vagy a kód, vagy az előtte haladók kéményfüstje miatt nem nyílt rálátása a célra, ezért néma maradt. A TRI SZVJATITYELJA is bémerte a csatacirkálót, de szintén rosszul, így hibás távolságadatokkal kezdte meg a tüzelést.

A csatacirkáló második sortüze rövid lett, a harmadikból pedig két találat esett. Úgyszintén két gránát csapódott be Eberhardt hajójába a negyedik sortűzből. Bár a vezérhajó komoly sérüléseket szenvedett, ez láthatólag nem akadályozta a harcben, és minden rendelkezésre álló ágyújával a YAVUZ-t lötte. Negyedórával a harc kezdete után, 12 óra 35 perckor a YAVUZ váratlanul elfordult, és a harcot megszakítva beleveszett a ködbe. Eberhardt még egy ideig a csata helyszínén maradt, majd miután a németeknek nem talála nyomát, hazatért Szevasztopolba.

Az összecsapás nem járt komolyabb veszteségekkel. A német csatacirkáló 19 darab 28,3 cm-es gránátot lőtt ki.

JEGYZETEK

1 Langensiepen-Güleyüz: Osmanlı Donanması/The Ottoman Navy, 1828–1923, 127. és 159. oldal.

2 Halpern: A Naval History Of World War I, 63. oldal.

3 McLaughlin: Russian & Soviet Battleships adatai alapján.

4 McLaughlin: Predreadnoughts Vs A Dreadnought, 123. oldal.

5 Van der Vat: The Ship That Changed The World, 192. oldal. McLaughlin: Predreadnoughts Vs A Dreadnought című tanulmánya 131. oldalán 13 halottról ír: az üteg 12 fős személyzete – köztük egy török tengerésszel – illetve a löszertovábbító helyiségből egy ember, aki az összecsapást követően hunyt el füstmérgezés következtében. Az oroszok törökországi kémeik jelentése alapján úgy tudták, a páncélos több mint 100 halottat vesztett (McLaughlin: Russian & Soviet Battleships, 469. oldal, 19. jegyzet és Predreadnoughts Vs A Dreadnought, 131. oldal).

6 A felek felhasznált löszermennyiségéről részletesebb adatok találhatóak: McLaughlin: Predreadnoughts Vs A Dreadnought, 133. oldal. E szerint a vezérhajó tüzérséftje 16 nehézsúlyú lövedéket emelt meg.

7 McLaughlin: Predreadnoughts Vs A Dreadnought, 131. oldal. Ugyanő a Russian & Soviet Battleships című könyve 304. oldalán 33 halottról és 25 sebesültet említ.



7. ábra. A YAVUZ útja 1914. október 18–20. között

Vesztesége 12 halott volt.⁵ Sérülései nem lehettek komolyak, az összecsapást követően a páncélos még két napig a tengeren maradt, mielőtt hazatért volna. A YAVUZ december 6-án már ismét a tengeren tartózkodott; a javítások így nem tartottak sokáig, ami szintén arra utal, hogy a károk csekélyek lehettek.

Az orosz hajók 30 darab 30,5 cm-es lövedéket használtak el, 12–12 gránátot a JEVSZTAFIJ és a TRI SZVJATITYELJA, 6-ot az IOANN ZLATOUSZT. A ROSZTISZLAV kilőtt még 2 db 25,4 cm-es gránátot a BRESLAU-ra.⁶ Károk csak a zászlóshajón keletkeztek. Őt találatot kapott, ennek következtében 34 ember meghalt, 24 megsebesült.⁷

Az orosz haditengerészet híre Csuzima óta nagyon rossz volt, így Souchont biztosan váratlanul érthette pontos tűzük. Bár az szinte biztosan

véletlen szerencse volt, hogy az első sortűzük talált, a háborúban többször is bebizonyosodott, hogy a cári hajók nagyon jól lönek.

A YAVUZ számára nem igazán a felszíni hadihajók, hanem az aknák jelentették a nagy veszélyt, mert Törökország nem rendelkezett megfelelő infrastruktúrával és szakemberekkel a komolyabb javítások elvégzéséhez.

December 26-án a Trapezuntba konvojokat kísérő YAVUZ alatt két akna robbant fel; a hajó 600 t tengervízzel a testében ért haza. Németországból érkeztek szakemberek, akik két 360 t-s, 17 m hosszú és 10 m mély keszont építettek. Ezek segítségével a páncélos lékeket jobb híján betonnal foltozták be. A munka befejezése 1915 márciusáig elhúzódott, közben a YAVUZ többször is kifutott, bár csök-

kent harcértékkel: az aknasérülések miatt nem merték a hajóközepi löveg-tornyokat használni.

1915. április 25-én, a Gallipoli-partraszállással egy időben orosz hadihajók jelentek meg a Boszporusznál, és bombázták a parti erődítményeket. Május elején az oroszok újra és újra visszatértek. Május 10-én – ezúttal Souchon nélkül – kifutott a YAVUZ, és megközelítette Zonguldakot, amely egy orosz cirkálót jelentett. Mire odaért, az orosz hajónak nyoma sem volt. Visszaúton a csatacirkáló az öt fekete-tengeri orosz sorhajóval találta szemben magát, amelyek elállták a Boszporuszt. A május 10-én lezajlott összecsapás fél órán át tartott. A török hajó nem ért el találatot, míg a PANTELEJMON kétszer eltalálta a csatacirkálót. Egy orosz gránát átütötte az orrfedélyzetet, majd felrobbant. A lövedék egy repesze miatt az A torony forgatómechanizmusa beragadt. A másik találat a bal négyes 15 cm-es ágyút mozdította ki a helyéből. A tűzharcot követően a YAVUZ egy ideig Szivasztopol irányába hajózott, hogy elcsalja Eberhardtot a Boszporusztól, majd megfordult, és sebességi előnyét kihasználva visszatért Isztambulba.

A csatacirkáló a Gallipoli-félsziget védelméből is kivette a részét. Egy 15 cm-es ágyúját kiemelték, hogy erősítsék a török erődök tűzértségét. A hajó személyzetéből géppuskás osztagokat szerveztek, akik a katonákkal együtt küzdöttek az antant erők ellen a szárazföldi harcokban. Ezek során több tengerész is hősi halált halt.

(Folytatjuk)

Tanulmányok a Diósgyőri Gépgyár történetéhez

Mivel 1990-ben a DIGÉP fizetésképtelenné vált, a kormányzat a stratégiai érdekekkel nem törődve, felszámolása mellett döntött. Ezzel Magyarország egyetlen, 1914 óta működő ágyúgyára megszűnt, szellemi tőkéjét széthordták, lehetőség sincs a fegyver- és löszergyártásra. A gyár történetét soha nem írták meg, még a jubileumi évfordulókra sem.

Sajnos az iratanyag nem került levéltárba, a maradványát az ÁVÜ Rt. raktározza. Így a kutatások sem jutnak előre. Most nyolc volt szakember tíz külön tanulmányban foglalta össze, amit a gyárról 1914-2000-ig tudtak. Ez az anyag 1914-1945-ig hézagos, 1945-től kezdve viszonylag részletes. A polgári termékek terén 1956-tól kezdve teljesnek mondható.

Alapítványi kiadvány, Miskolc 2009, 347 old. 3 melléklet, 242 db rajz és fotó. Ára: 2000 Ft + 800 Ft postaköltség. Rendelhető: Északkelet-Magyarország Ipartörténetének Ápolásáért Alapítvány, 3517 Miskolc-Felsőhámar, Palota út 22. Adószáma: 18449235-1-05; számlaszáma: 56100048-11060053-00000000



Haris Lajos
Haris Ottó

A 17.M Goliath típusú tüzérségi vontató

A MAGYAR WAGGON ÉS GÉPGYÁR Rt. 1904–1906 között folytatta a Tlaskai rendszerű ágyúvontató jármű kísérleteit és megépítését. Ebben a Skoda és a bécsi helyi Austro-Daimler AG működött közre, mivel az MWG nem gyártott mindent. A típusból végül 6 db épült Győrben, 16 db a Skodánál 26 db pótkocsival a Monarchia közös hadserege részére.

A Skoda, az MWG és az Austro-Daimler közös műszaki tevékenysége kooperáció volt az egyes járművek és speciális vontatók esetében. Az összes motort az Austro-Daimler cég gyártotta, a Skoda a meghajtóművet és a sebességváltót állította elő, az

MWG végezte az alváz- és lemez munkát és a végszerelést.

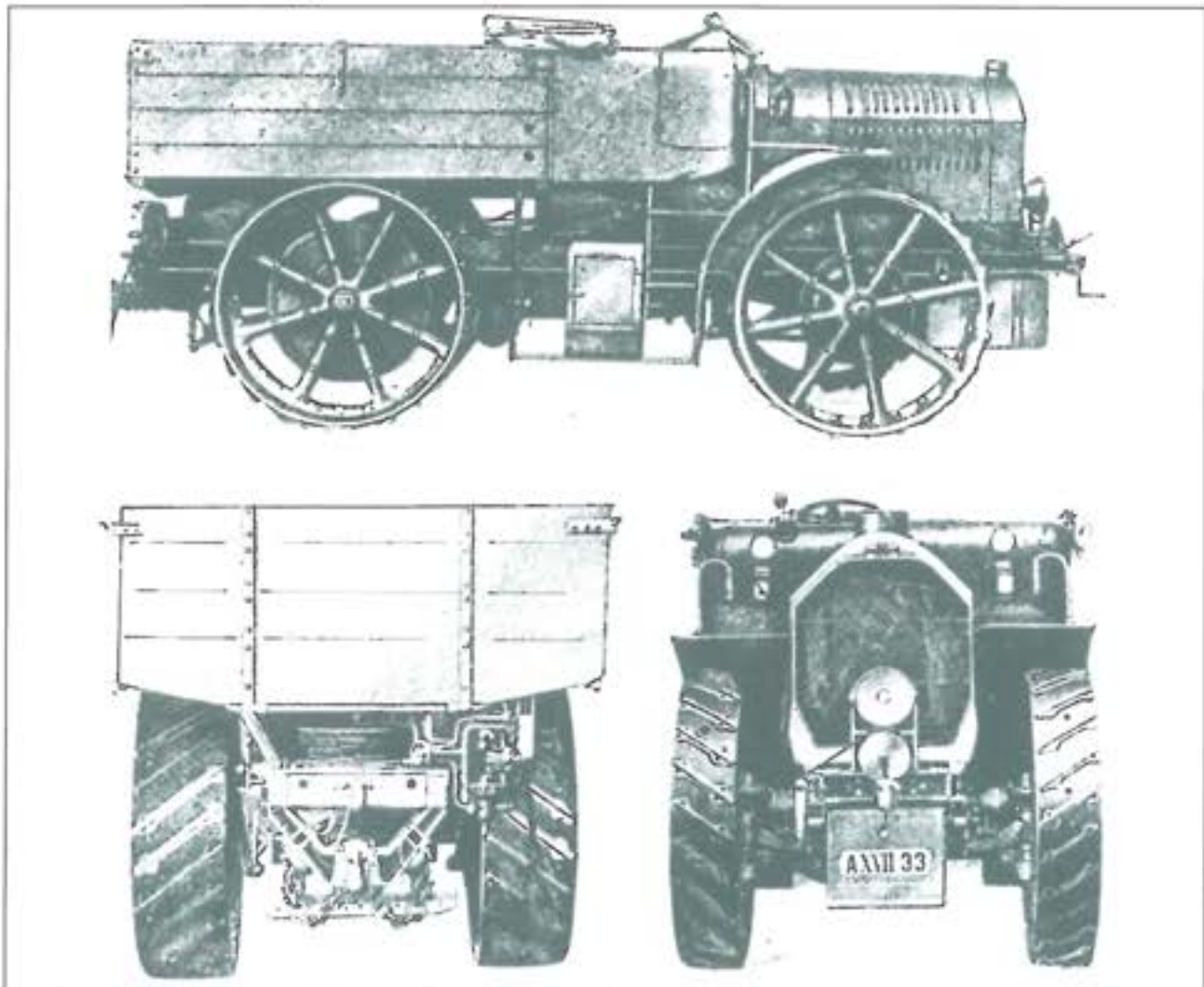
A korabeli rajzokon a három cég feliratait és jelzéseit láthatók. A bécsi szabadalmi hivatalban őrzött adatok is e három gyártóműre utalnak, és a betűjeles, számos jelzéseik egyformán a közös hadsereg átvételeit igazolják (Privát-archívum, Wien nyomán).

A közös hadügyminisztérium gépesítési osztályvezetője (felelős) nagysitkei Kiss Árpád altábornagy volt († 1921. VI. 3., Budapest). Ő még 1904-ben vette fel a kapcsolatot a Skoda-gyár vezetőivel, amikor a közös hadsereg nehézmozsarainak tervezése megkezdődött.

A Győri MWG gépkocsigyártó üzemének vezetője, Bartholomeides Gusztáv mérnök volt (1875–1960), aki 1903–1914 között folytatta a katonajármű-kísérleteket. Fia, Bartholomeidesz Sándor hmtk ezredes (1901–1985), aki 1935 után a M. Kir. Honvéd Haditechnikai Intézet (HTI) gépkocsiatvevője, majd a gépjárműszakosztály vezetője volt. Az összes katonai járművet az ő felügyeletével vették át.

Az Austro-Daimler AG cég 1902–1914 között fejlesztette ki első 35 LE-s páncéltűzautóját és 60 LE-s országúti vontatóját. Egyiket sem gyártották sorozatban. 1910-ben Ferdinand Porsche megtervezte a A-Zug benzinmotoros közúti

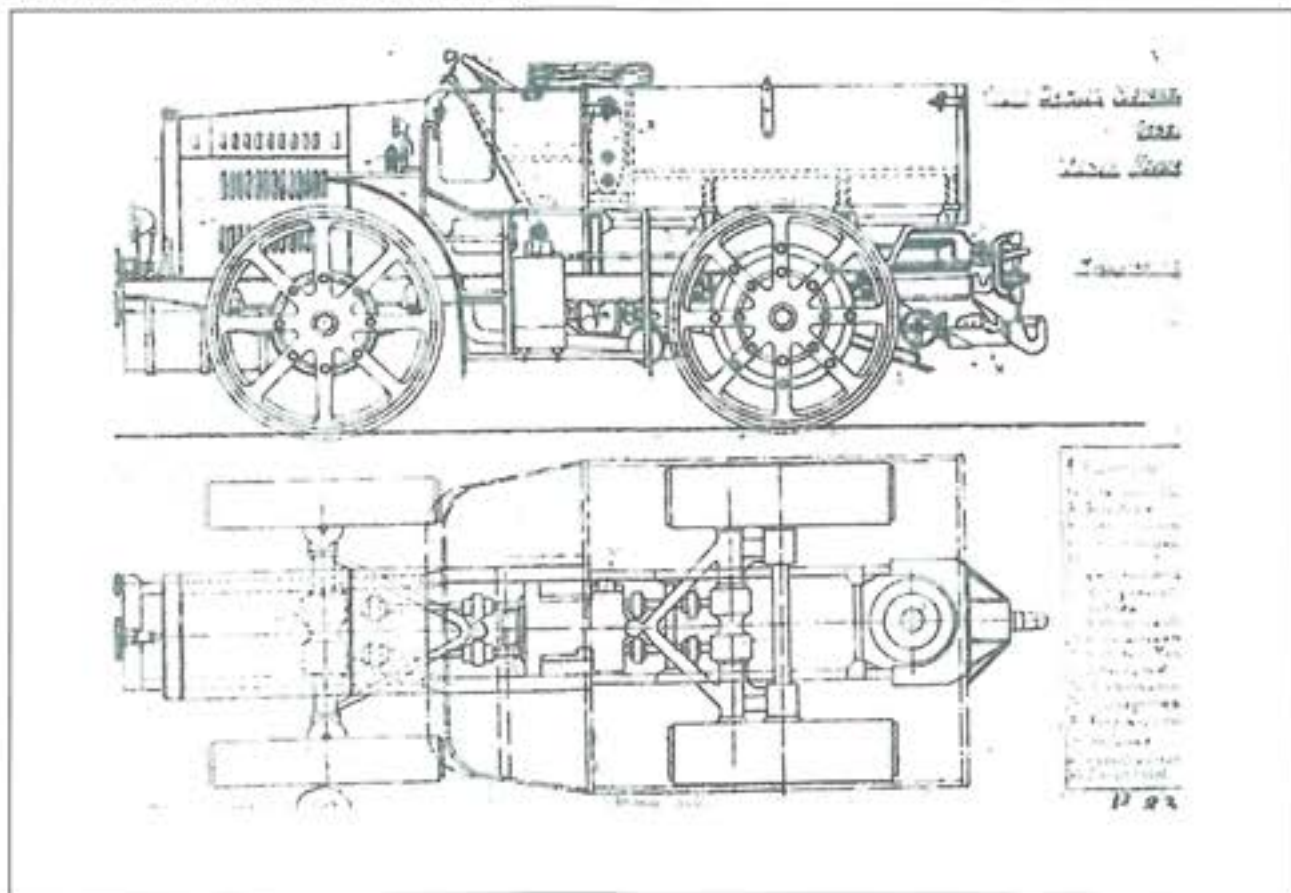
1. ábra. A 14.M Goliath tüzérségi vontató nézeti képe az eredeti kerekkel





2. ábra. A 17.M Goliath vontató modellje széles küllős kerekkel

3. ábra. A 17.M Goliath vontató osztrák műszaki rajza





4. ábra. A képen nagysítkel KISS ÁRPÁD altábornagy



7. ábra. KISS ÁRPÁD és családjának síremléke a Farkasréti temetőben

vontatót. Ebből 1912-re elkészítették a System Landwehr típusú 150 LE-s benzin-elektromos vontatót és kocsiszerelevényt, amely C-Zug jelzéssel futott. En-

nek vasúti és közúti változata is létezett, a kerekek átszerelhetőek voltak. Ezt használták a legnehezebb lövegek, a 42 cm-es L/15 tarack, a 38 cm-es L/17 mo-

zsár, a 35,5 cm-es L/45-ös ostromágyú fődarabokban történő szállítására.

Az 1906–1912 közti fejlesztéssel dolgozták ki a 12.M Titan 100 LE-s vontatót, amelyből viszonylag kevés készült.

A háború kezdetére készült el a kisebb, de használhatóbb 80 LE-s 14.M Goliath tüzérségi vontató. Ezt is a Porsche tervezte, és a 30,5, 24 és 21 cm-es mozsarak szállítására szánták. A lövegeket három részre bontva vontatta. Elöl-hátul egyformán magas kerekeivel mind a talajon, mind a sárban és köves talajon is jól lehetett használni. Vízen 2 m volt a gázlóképessége. A vezető magasan az út fölött ült nyitott vezetőüléskben, ponyvatető védte eső ellen. Nehéz vontatási feladatokra használták 25 t terhelésig. Csőrőberendezéssel felszerelve árokba borulásnál is ki tudta csőrőlözni magát. A Monarchia határerőeinél is szállításra használták. Sorozatgyártása a Győri MWG gyárban folyt, és a Wiener Neustadt-i Austro-Daimler-gyár és a pilseni Skoda-gyár kooperációjában került megvalósításra. Magyar adat szerint a győri MWG a

5–6. ábra. A győri gyártású 17.M vontató 100 LE-s motorral, amelyet Titannak neveztek



8–9. ábra. A Titan modell nézeti képei



Mintája	M17	Meghajtás	4×4
Gyártó	Österreichische Daimler AG	Fordulókör átmérője	13 m
Épült	1917–18	Kerékméret	
Motor	Austro-Daimler négyhengeres, soros	elől	F 1460×300 mm
		hátsó	F 1460×450 mm
Furat/lökét	140/220 mm	Nyomtáv	
Úrtartalom	13 500 cm ³	elől	1720 mm
Sűrítési arány	4,5	hátsó	1600 mm
Fordulatszám	800–1000/min	Tengelytáv	3000 mm
Teljesítmény	80/82 LE	Hasmagasság	400 mm
Szelepelrendezés	Függő	Hossz	6350 mm
Gyújtó/szivattyú	Austro-Daimler	Szélesség	2220 mm
Gyújtási sorrend	1–3–4–2	Magasság	2450 mm
Hűtés	Vízűtéses	Terhelt tömeg	13 700 kg
Kuplung	Fémlémez	Teher	5000 kg
Fokozatok száma	4/1 + kiegészítő	Ülőhely	2
Max. sebesség	14,5 km/h	Üzemanyag-fogyasztás	200 l/100 km
Hatótáv	120 km	Üzemanyagkészlet	240 l

1. táblázat. Az 17.M tüzérségi vontató főbb adatai

17.M széles kűllős járművet szerelte 100 LE-s motorral Titán néven. Az első világháborúban 150 db készült, a háború után a győri gyár udvarán félkész állapotban mintegy 15–20 db maradt. Ezeket később összeszerelték, gumizott kerekkel látták el és eladták. Argentín erdőkiutemeléseknél álltak alkal-

mazásban 1943-ig. Dél-Amerikában ismert típus volt, de magas üzemanyag-fogyasztása miatt az ottani hadseregek nem használták.

A háború végén egy része zsákmánnyként Olaszországba került, a félkész példányokat (Pízenben) Csehszlovákia lefoglalta és befejezte.

Ezekben az államokban rendszerben is volt 1939-ig. Néhány darab Ausztriában is maradt. Utángyártására nincs adat. 1939-ben a Wehrmacht minden fellelhető példányát lefoglalta, és üzemképtelen harcokocsik vontatására használta a balkáni hadseregcsoporthoz 1944-ig.

Kalina Béla emlékére

2010. március 23-án elhunyt Kalina Béla mk. ezredes. Pályafutását 1950-ben hivatásos tisztként mint rádiótechnikai szakmérnök a Haditechnikai Intézetben kezdte. A BME hadmérnöki képzésének egyik első végzőseként szerepe volt a háború utáni első magyar méteres rádiólokátor, az LRBT-1 kifejlesztésében és a légvédelmi rendszer települési helyeinek kiválasztásában. 1953-tól a HM Fegyverzeti Csoportfőnökségen dolgozott mint lokátormérnök, majd mint technikai osztályvezető, 1957–61 között mint csoportfőnök-helyettes. 1961-ben nevezték ki az 5. hadsereg Rakéta és Fegyverzettechnikai Szolgálat főnökének. E beosztásából 1965-ben került pályája csúcsára, a Nyírteleki Bázis parancsnokának. E beosztásában lépett elő ezredesnek, és innen vonult nyugállományba 1990-ben.

Az 5. hadsereg fegyverzeti szolgálatának alapító főnöke. A nyírteleki elektronikai javítóbázis létrehozója volt, 25 évig mint bázisparancsnok, később mint üzemigazgató elévülhetetlen érdemeket szerzett. A fegyverzettechnikai eszközök és rendszerek komplex javítási rendszerének kidolgozásával és gyakorlati bevezetésével a bázis meghatározó tényezőjévé vált a csapatok technikai hadrafoghatóságának. Irányításával jött létre a rakéta-, a lokátor-, az elektronikai rendszerek közép- és nagyjavításának, valamint a műszerek hitelesítésének hazai feltételrendszere. Ennek eredményeként 1974-ben a bázis önálló költségvetési üzem lett, és beindult a Varsói Szerződésen belüli nemzetközi kooperációs gyártási tevékenység, amely évente több száz milliós megtakarítást eredményezett az országnak és jelentős bevételt az üzemnek.

A fentiekén túl nevéhez fűződik, hogy létrehozott Nyírteleken egy kétéves szakmunkásképző iskolát is, amely 1966-ban meghatározó jelentőségű volt a Nyírségben az érettségizettek elektronikai szakemberképzése szempontjából. 1987-ben ezt továbbfejlesztve létrehozta – a ciklusonként 60 főt kibocsátó – számítástechnikai műszerész tagozatot is.

1986-ban Stromfeld Aurél-díjat kapott, 2000-ben a ZMNE Pro Militum Artibus-díjban részesítette. A modern kori légvédelmi rendszer egyik meghatározó műszaki tisztje távozott közülünk. Nyugodjon békében!



Bíró Ádám Toldi harckocsira telepített rakétaelven működő 44. M buzogányvető kísérleti fegyver **I. rész**

A második világháborúban gyártott és használt hazai páncélos járművek sorában még ma, 64 évvel a háború befejezése után is akadnak olyan típusok, amelyekről igen hézagosszerű ismeretanyaggal rendelkezik a honi hadtudomány. Sőt olyan is előfordul, hogy a teljes ismeretlenségből bukkan elő egy-egy új páncélos jármű leírása vagy fotója. Az okok közismertek; a háború pusztításai, a menekülés során megsemmisült, elveszett vagy lefoglalt dokumentációk, a negyvenéves megszállás alatti „tisztogatások” számos pótolhatatlan dokumentum eltűnését eredményezték.

Változást az 1980-as évek enyhülő politikai viszonyai hoztak, majd a rendszerváltást követő szabad kutatási lehetőségek. Hamarosan a legtöbb honi harcjármű kellően dokumentálttá, ismertté vált, bár néhányuk csak írásos anyagokkal rendelkezett, a dokumentációból fotó vagy rajz hiányzott. Szerencsére ezek a hiányzó anyagok néhai Bajtos Iván kassai mérnök megmentett brói archív fotóanyaga révén ismertté váltak. Úgy tűnt, hogy további, teljesen ismeretlen harcjármű utáni kutatások nem vezethetnek sikerre.

Ezért okozott igen nagy feltűnést az a semmiből előkerült, és hamarosan közkezen forgó ismeretlen fényképfelvétel, amely egy Toldi vadászpáncélos prototípusáról készült, mint később kiderült, 1943 őszén, a Haditechnikai Intézet udvarán.

Azután 2006-ban, csaknem 25 évvel később megismétlődött a szenzáció; ismét előkerült egy addig teljesen ismeretlen Toldi harckocsiváltozat fényképe – ezúttal a világhálón. A fotón egy hátulról fényképezett Toldi harckocsi áll egy enyhén lankás terepen, a motorház fedelére szerelt – szögvasból és csövekből álló – szerkezettel. A meglepetést to-

vább fokozta, hogy a képet egy amerikai volt katona, Marwin Albertema lánya tette közzé. Ennek bizonyára kalandos történetét nem ismerjük, az európai háborút megjárt veterán az amerikai megszállási zónában maga fényképezte a számára ismeretlen járművet, de települést nem írt rá. *(Ez csak Bajorországban lehetett, mivel csak ott járt. A fotót hazatérése után, a többivel együtt hívatta elő – Szerk.)*

Azonban bármilyen érdekesítő lehet a fénykép sorsa, története, lényegesen nagyobb szenzáció magának a harckocsira szerelt új harceszköz szerkezetének, működésének, valamint méreteinek megfigyeltése. A fegyver részletes elemzésének megkezdése előtt egy rövid kitérő során, magát a fotót vizsgálva, néhány, a tárgyhoz kapcsolódó megállapítást szűrhetünk le.

A fotón látható táj tipikusan magyarországi flórára utal. A kép készítésének időpontja a terep növényzetének állapota alapján nagy valószínűséggel 1944. szeptember–október közötti. A vélelmezett időpontot megerősíti, hogy a harckocsin látható vetőcsőből indítható lövedék gyártásának kezdete, a jelzett 1944. őszi idővel egyezik meg. A helyszín lehet az Esztergom-tábor lötere, ahol ez év novemberében (?) bemutatót tartottak az új magyar rakétafegyverekkel, de a fotón látható fű és falevelek látványa inkább a várpalotai gyalogsági lötéren megtartott nyár végi bemutatóra utal. *(Ez a szerző álláspontja volt, azóta tudjuk, hogy a helyszín Németország, 1945 április–május – Szerk.)*

Maga a fénykép – amennyiben a képkivágásán és méretarányain időközben nem változtattak – valószínűleg nagy, ún. „rolifilmes” negatívról készült, az erre jellemző 6x6-os méretben, gyaníthatóan box gépen. Ami arra utalhat, hogy

1. ábra. Az eredeti fotó



2. ábra. A fotó retusálás után



44M. BUZOGÁNYVETŐ TOLDI HARCKOCSI ALVÁZON



- 1 Rögztető sín
- 2 Vetőcső emelkedési szögének rögztető gyűrűje
- 3 Összekötő rudazat első mozgató idoma
- 4 Összekötő rudazat
- 5 Összekötő rudazat hátsó mozgató idoma
- 6 Elsőtűberendezés tengelye
- 7 Elsőtűberendezés rudazatának mozgató nyelvei
- 8 Vetőcsővek
- 9 Csappantyúk az ütőszeggel
- 10 Elsőtűrendszer csuklós tolattyúja
- 11 Vetőlap
- 12 Vetőkeret felső és alsó vízszintes merevítője
- 13 Emelkedési szög beállító lábazat

3. ábra. A fotó elemzése során megállapítható alkatrészek

készítője amatőr lehetett. Ugyanezt erősíti meg a kép kompozíciója is, a téma teljesen a bal oldalon helyezkedik el a képfelületen, csaknem „jelőg” róla. Másrészt a felvételi nézőpont kicsiny változtatásával elkerülhető lett volna, hogy a fegyver részletgazdag elemei a háttér bizonytalan felületébe olvadjanak.

Rátérve a harceszköz vizsgálatára, azonnal megállapítható, hogy az alapjármű átalakítás nélküli 38 M Toldi II (B 20) típusú könnyű harckocsi. A torony szabvány második szériás kivétel, hátsó felén az átalakított Toldi III típusra jellemző kiegyenlítő toronytoldat nem látható, ill. a felszerelt vető méretei miatt el sem férhet. A parancsnoki kupola fedele felnyitott. A kocsitest térbeli irányától a torony helyzete eltér, amit bizonyít, hogy a bukótorony bal oldalalmeze látható, s a bal oldali búvónyílás kinézőnyílása a normál állásnál hátrébb került. Tehát a tornyot elfordították balra. A bukótoronyból a sorozatlövő

fegyver hiányzik. A normál alaphelyzettől legfeltűnőbb eltérést az egyébként 8°-os lejtéssel záruló motorházfedél részben nyitott helyzete jelenti. Ez azt bizonyítja, hogy a felvételen látható megoldás csupán egy provizórikus kísérlet, mert a motorházfedél ilyen helyzetben történő rögzítése esetén a motor esetleges javítása, szervizelése teljesen lehetetlen. Harcszerű helyzetben a harckocsi üzemeltetése óriási kockázattal járna. Sajnos, a terhelés alatt lévő motorházfedél vízszintes állásban történő rögzítésének megoldására a fotó alapján választ nem nyerhetünk, mert a felvételi nézőszög következtében a jelzett terület nem látható. Feltételezhető, hogy a 6 mm vastagságú zárólemeznek a keresztlemezhez történő rögzítésére szolgáló három csuklópántot cserélték merev lemezekre vagy „U” profilú sínekre, a csuklópántok részére kialakított eredeti 6-6 csavarfurat felhasználásával.

A jármű bal oldalán a kéziszerszámok (lapát, feszítővas) hiányoznak, hadijei nem látható. A harckocsi utolsó lényeges adata a kocsiszekrény hátlemeze fölötti légrést takaró íves farlemezen látható. A lemez jobb oldalára felfestett háromszínű magyar címerpajzs piros és fehér foltja kétséget kizáróan felismerhető. A címerpajzs alatt – az alap- és a később felfestett sorszám színeinek fénytörési eltérése következtében – az alvázsorszám utolsó két számjegye – a 87-es szám – tűnik elő. A Toldi harckocsik ismert alvázsorszámlistája alapján megállapítható, hogy csupán két jármű jöhet számításba, a H-389 és a H-489-es számú. Ellenőrizve a járműveket, utóbbi kizárható, ugyanis ezt a kocsit 1944. január 31-én átépítették. Rögzíthető tehát, hogy a felvételen látható Toldi II harckocsi alvázszáma: H-389.

A vetőszerkezet vizsgálata alapján a felvétel vagy töltes előtt, vagy a lövedék kilövése után készült, miután mindkét vetőcső üres. (Eltekintve attól a lehetőségtől, hogy egyáltalán nem került sor a fegyver használatára.)

A vetőcső harckocsihoz viszonyított méretei alapján bizonyos, hogy a 44. M Buzogányvető szerkezet egyik új változatát telepítették a harcjárműre. Eitől a szakirodalomban korábban már ismertetett, gyalogság számára készült hasonló szerkezettől, a fotón látható eszköz vetőkerete nem vízszintes, hanem függőleges helyzetű. A vetőlap nem áll párhuzamos síkban a kerettel, hanem erre merőleges. Az egyetlen ismert méretű szerkezeti elem a vetőcső, a megegyező lövedék méretei – 523 mm szárhossz, 100 mm szárátmérő – alapján. Minden további méret megállapítását a Toldi harckocsi adataihoz kell viszonyítani. A harckocsi ismert méretábrázolása szerint a fotón látható vetőszerkezet maximális magassága 700 mm, szélessége 1700 mm,

hossza 600 mm lehet. Ezek az adatok a modellkísérlet után pontosítva 680, 1640 és 605 mm-re változtak.

A vetőszerkezet módszeres vizsgálata során az alábbi részegységek figyelhetők meg:

– A torony első részétől a vetőkeret felső pontjáig vezető összekötő (mozgató) rudazat.

– Alaphelyzetben függőlegesen álló 1640×350 mm méretű, 30×30 mm átmérőjű szögvas keret, amelyen – feltéhetően a tömeg csökkentése érdekében – a két rövidebb, függőleges helyzetű elem középrészét kivágták. A két hosszú vízszintes tagot a szimmetriatengelytől azonos, 375–375 mm távolságra, egy-egy függőleges összekötő elem rögzíti.

– A vetőkeret felső vízszintes idomvasán, a keret fölött, hátrafelé egy, a hosszú összekötő rudazatra merőlegesen álló második rúd található, amely egyrészt a torony felől érkező összekötő rudazathoz, másrészt – áttételekkel – a vetőcsövek elsütőberendezéseivel csatlakozik.

– A vetőkeretre merőlegesen helyezkedik el a 1000×400 mm nagyságú vetőlappal, a vetőkeret függőleges középvonalában. A vetőlappal alulról egy 750×400 mm-es 40×40 mm keresztmetszetű fémeretűre van felerősítve.

– A két vetőcsövet a vetőlappalnak az alsó merevítésen túlnyúló acéllemezéhez hegesztették. A csövek 500 mm hosszúságúak, belső átmérőjük mérete 100 mm. A vetőcsövek fix rögzítésűek, azokat a vetőlappalról semmilyen irányban nem lehet elmozdítani.

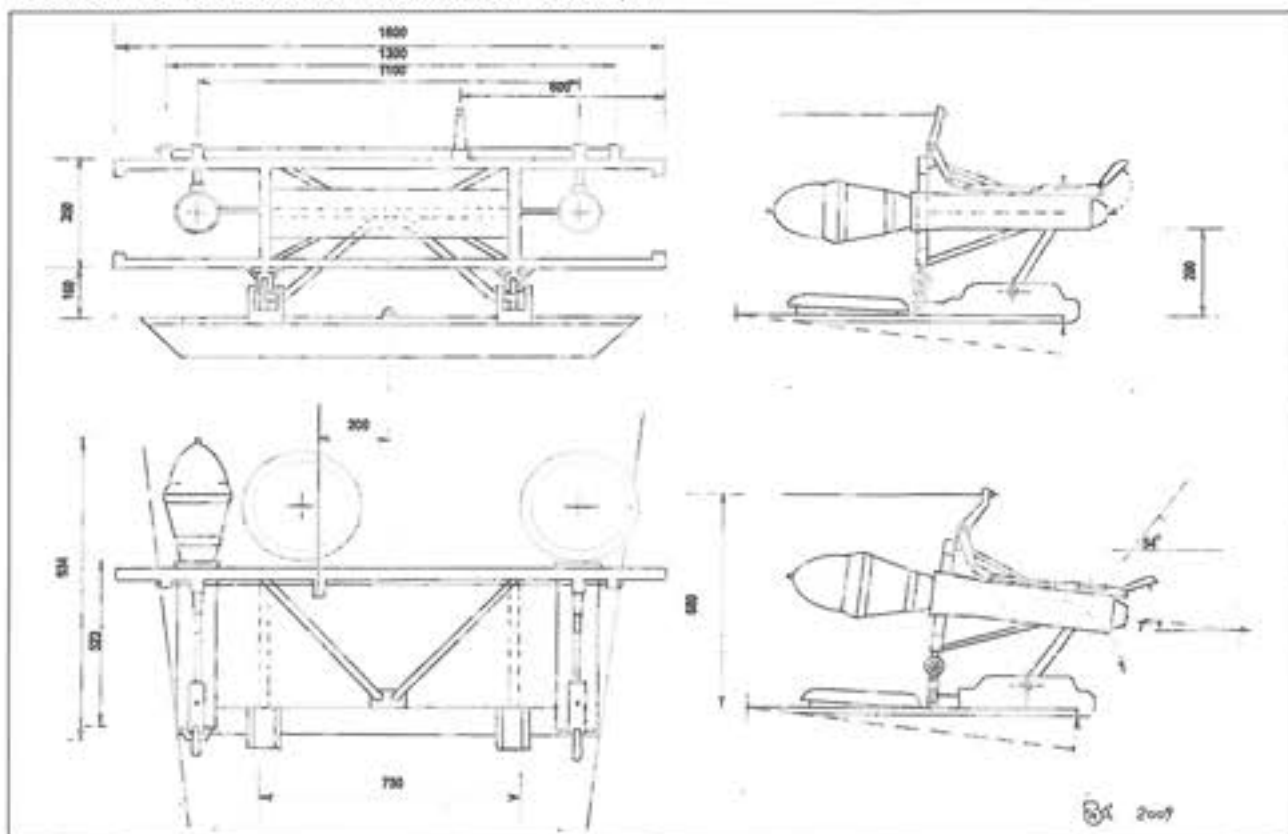
– Mindkét vetőcső felső részéhez erősítve találjuk a spirálrugóval megfeszített elsütőpálcák rugóházát, a biztosítókart, valamint a rugóházhoz csapszeggel kapcsolódó csapantyúkat az elsütőszeggel.

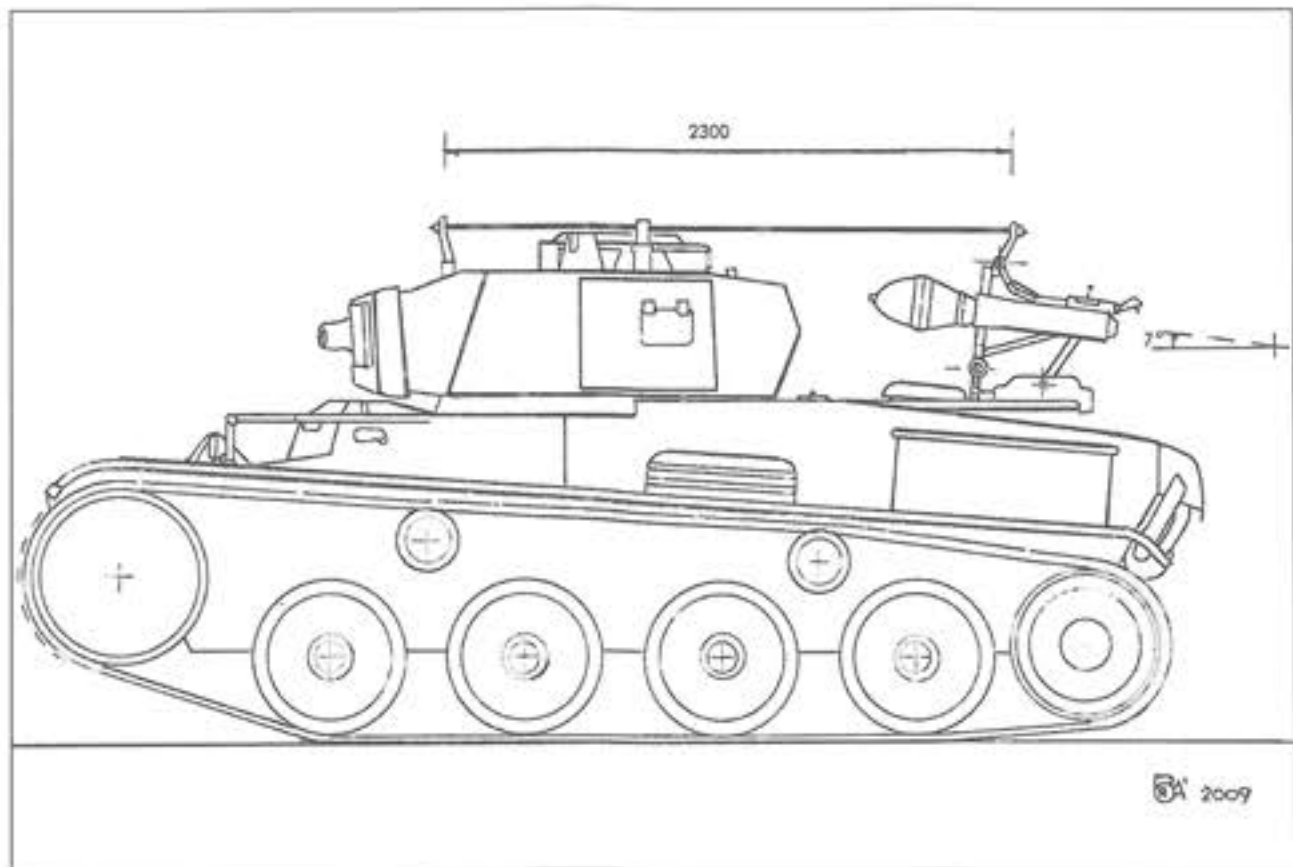
– A vetőt a harckocsistestre a motorházfedélre felerősített két fémsínnel rögzítették – feltételezés szerint – csavarkötéssel.

A sín felső részén található furatba illeszkedik a vető függőleges, íven történő mozgását biztosító kétszárú lábazat tengelycsonkjára. A lábazatot a vetőlappaljának középrészéhez hegesztették. E megerősített középrészről indítva, alul és felül egy-egy pár merevítő rúd köti össze a vetőlappal a vetőkeret alsó és felső vízszintes egyenesével. Ez a merevítés hivatott a vetőkeret-vetőlappal-lábazat komplexumot eredeti helyzetében megtartani. A vetőkészülék csupán függőleges elmozdulásra képes, oldalirányban mozdíthatatlan. A buzogánylövédék röppályáját a vetőcső emelkedési szögének változtatásával lehetett beállítani. Az emelkedési szög módosításához a lábazat tengelycsonkjait rögzítő csavarokat meg kellett lazítani. A csavarok oldása után a vetőkeret a hozzá erősített vetőlappal a csapszeg körül elfordíthatóvá vált, a vetőcsövek emelkedési szöge 0 és +35° között változtatható lett. A modellkísérlet alapján viszont megállapíthatóvá vált, hogy a csövek emelkedési szögéből a 0 és +5° közötti szögtartomány – a torony veszélyeztetése miatt – nem alkalmazható. Ugyanígy a kilövést kísérő láng- és torlógáz-kiáramlás miatt a legmagasabb alkalmazható függőleges szögállás a +25° volt. Ennél meredekebb állás során a harckocsi hátsó lemezei veszélyeztetetteké váltak. A vetőcsövek kívánt emelkedési szögbeállítását – bár ez a részlet a fotón takarás miatt nem látható – feltehetően egy egyszerű eszközzel végezték.

A vetőszerkezetet a motorházfedélhez rögzítő sín első részén egy kb. 130–150 mm hosszú, ívelt vagy dönthető, 5 fokosként egymástól 23–23 mm-re kifűrt idomvas furatokat illesztettek össze a vetőkeret alsó merevítőjén lévő rögzítő furatokkal – feltehetően – csavarkötéssel. Így az emelkedési szög beállítása (az 5–5 fokos emelkedési lehető-

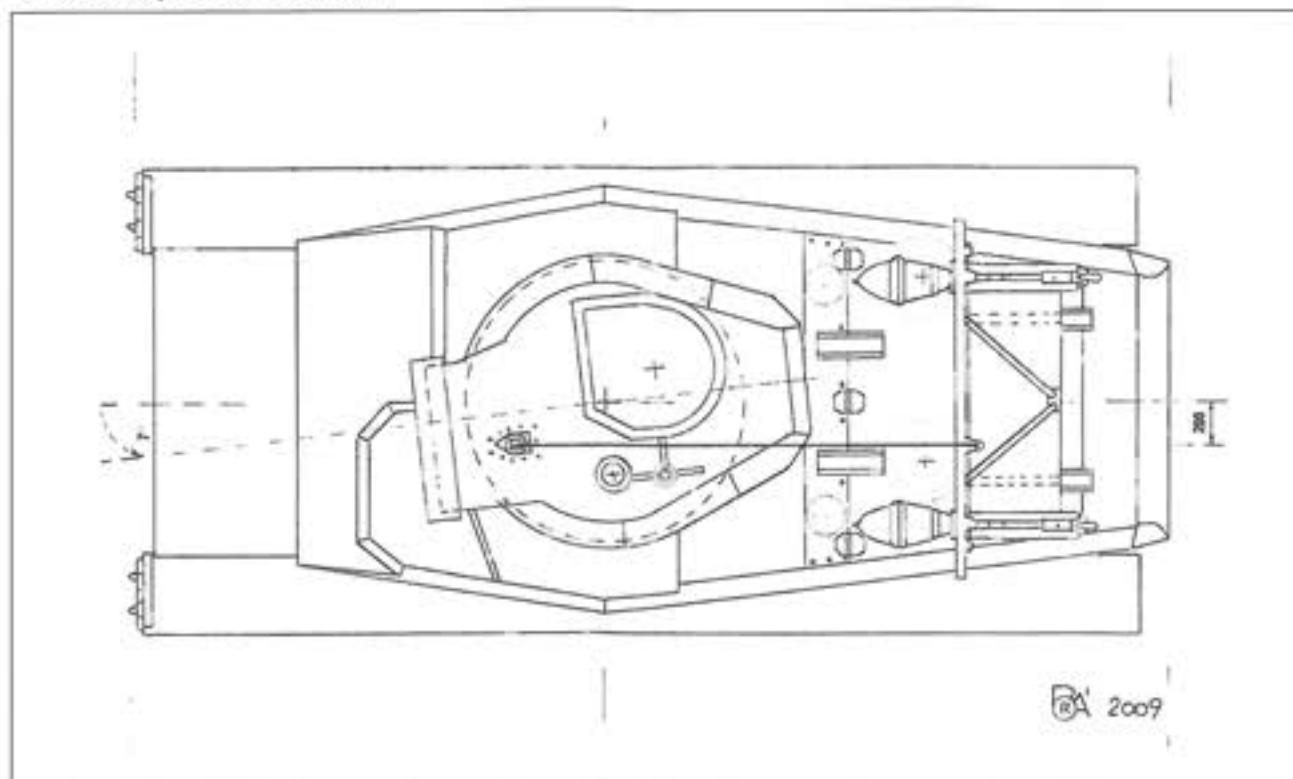
4. ábra. A modellhez szerkesztett indítószervezet méretes rajza

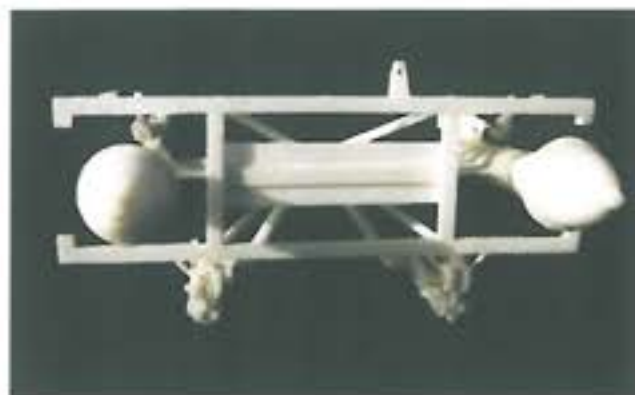




5. ábra. Az átépített Toldi rekonstruált nézeti rajza

6. ábra. Az átépített Toldi felülnézete





7-8. ábra. A vetőszerkezet modellje előlről és hátról



9-10. ábra. A vetőszerkezet modellje ferdén és oldalról



séggel) egyszerűen és gyorsan végrehajthatóvá vált. Ugyanekkor ezzel a megoldással elkerülhető lett, hogy akár véletlenül is, az $+5^\circ$ alatti, illetőleg a $+25^\circ$ feletti állásba kerüljön a vetőcső. A vető oldalirányban nem volt elmozdítható. Egyrészt, mert a lábazat a rögzítősin furatában csak előre-hátra történő mozgást képes tenni, másrészt a vető esetleges elfordítása esetén valamelyik vetőcső óhatatlanul a torony oldalára irányult volna. A 45° -os, teljesen oldalra fordítást a lábazat rögzítésén kívül az összekötő rudazat csatlakozási feltételei is lehetetlenné tették. Egyébiránt a motorházfedél vízszintes állásba történő felnyitását a páncélzat felső lapjának 8° -os lejtése kényszerítette, mivel a vető ilyen lejtésű felületre történő telepítése esetén a viszonylag alacsony ($+5^\circ$ – $+7^\circ$) emelkedésű csőállásoknál, a kilővést kísérő torlósugár a harckocsi hátsó részét megrongálta volna.

A vetőfegyver alkatrészeinek azonosítása után, a részletek alaposabb megfigyelése érdekében a fénykép retusálására került sor. A zavaró háttérelemek eltávolítása után láthatóvá vált, hogy a kocsi hossz tengelyével megegyező helyzetű vízszintesen elhelyezkedő összekötő rudazat nem a parancsnoki megfigyelőkupolába irányul, hanem emellett elhaladva, a torony elejéig folytatódik. Majd itt egy függőleges helyzetű idomvashoz csatlakozik, amely feltehetően a torony belsejében folytatódik. A torony ezen pontján viszont csupán egyetlen felső nyílás ismert, a társ géppuska ívtárat befogadó kupola alatti toronykivágás. A foto tanúsága szerint a kupolát rögzítő 11 csavar eltávolításával – lényegében a torony fedlap megbontása nélkül – lehetőség nyílt a rudazat belülről történő mozgatására. Ezek szerint a rudazat elejéhez csatlakozó idomvas az elsütőberendezés első, látható alkatrésze.

A következő elem a hosszú fémrúd, amely hátsó végével a vetőkeret felső, vízszintes szárához erősített, a hossz tengelyre merőleges helyzetű, rövidebb rudazathoz csatlakozik. A csatlakoztatás eszköze egy, az első idomvassal megegyező szerkezeti elem, amelyet a kereszt rudazathoz hegesztéssel csatlakoztattak. Azonban jól kivethető, hogy bár az egész vetőszerkezet a harckocsi hossz tengelyén oldalirányban szimmetrikusan helyezkedik el, ez az idomvas a kerettengelyen szembetűnően a középvonaltól balra eltolva látható. A feltűnő eltérésre a

11. ábra. A modell felső része az összeépítés előtt





12. ábra. A modell ferdén hátulról

harckocsi felülnézeti képe, illetve a modellkísérelt nyújtott megfejtést.

Ha a Toldi harckocsi felülnézeti rajzán a hosszú összekötő rudazatot a jármű hosszanti szimmetriatengelyén jelöljük be, megállapítható, hogy a rúd eleje a parancsnoki kupola

pozitív eredmény elérése mellett – azzal a hátránnyal járt, hogy a vezető búvónyílásának jelentős részét a bukótorony lezárta, ezzel a ki- és beszállást megnehezítette.

Az indítóberendezés következő eleme, a harckocsi hossz tengelyére merőlegesen álló, 1300 mm hosszúságú

felett halad át, ezzel lehetetlenné teszi a kupolafedél felnyitását. A fotón viszont ez felnyitott helyzetben látható. Másrészt iránya elkerüli a tár részére kialakított nyílást. Tehát az összekötő egyenest a középtengelytől balra el kell tolni, hogy a szabaddá tett rést elérje. Ha a rudazatot a középtől 200 mm távolságra eltoljuk, láthatóvá válik, hogy ugyan a nyílást elérné, de most a harckocsiirányzék védősüvege, valamint a légvédelmi géppuskaállvány tartóhüvelye akadályozza meg az egyenes kapcsolat kialakítását. A megoldást a torony balra, 11 óra irányában 7°-ra történő elfordítása jelentette. Tehát a fotón korábban észrevett toronyelfordítás nem véletlen, hanem a használathoz szükségszerű megoldást takart. Ebben az állásban a 2300 mm hosszúságú rudazat a keresztben álló hátsó rúddal tökéletes derékszögben csatlakozott. Az első, összekötő rúd magassági helyzetét a torony fedlapján lévő géppuskaállvány belső merevítőlapja határozta meg; ennek felső éle alá a rúd nem süllyedhetett.

A torony balra történő elfordítása – a vezető búvónyílásának jelentős részét a bukótorony lezárta, ezzel a ki- és beszállást megnehezítette.

13. ábra. A modell felülnézeti képe

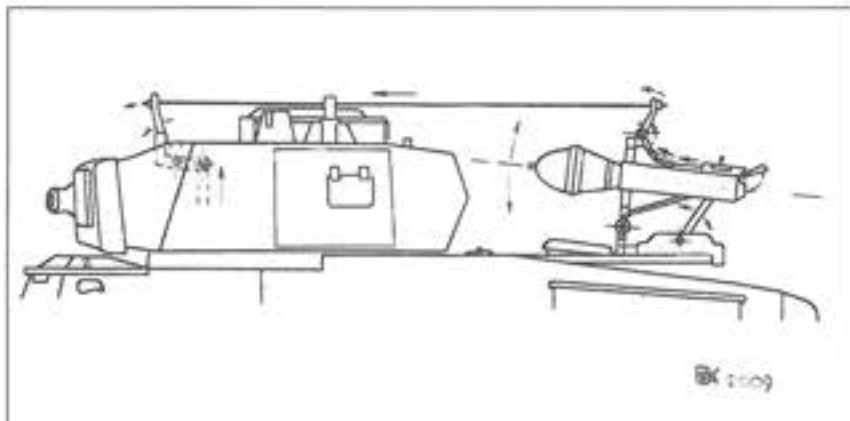




14. ábra. A modell ferdén előlről

elsütőtengely, amely a vetőkeret felső merevítőjéhez hegesztett toldalék furatában, tengelye körül fel és le, $60-60^\circ$ -ban képes elfordulni. Az elsütőtengelyen három elem került hegesztéses felerősítésre. A középső, a fentiekben már ismertetett elem felfelé áll, a középtengelytől balra, 200 mm távolságra. Ez az elem csatlakozik a hosszanti összekötő rúddal, a felső részén kialakított furatával. Gyakorlatilag ez a mechanikus kényszerkapcsolat teszi lehetővé az elütőrúd tengely körüli mozgását; a hosszanti összekötő rúd előremozgásakor a felső toldalék előre mozdul, ezzel az elsütőtengelyt felfelé mozditja. Egyszermind a 60° -os fordulattal felfelé húzza azt a tengelyhez szintén hozzáhegesztett két további toldalékot, amelyek a vetőcsövek tengelytávolságában, a középvonaltól 550–550 mm-re helyezkednek el. A toldalék közvetlen kapcsolatban áll az elsütőberendezés összekötő elemeivel, amelyeket e kapcsolat révén előre húz.

Az elsütőberendezés végső elemei a vetőcsövek felső részén helyezkednek el. Az összekötő rudazat előre mozgásával a kioldórúd rugózata kiold, s ezzel felszabadítja az elsütődobozhoz csapszeggel csatlakozó csappantyú megfeszített rugózatát. A csappantyú előre mozdul, a rászereit ütőszeg eléri a lövedék gyutacsát, iniciálja a hajtótöltetet. Miután mindkét lövedék – az azonos elsütőtengely követ-



15. ábra. A rakétalövedék indításának elvi vázlatja

kezében – egyszerre kap indítást, egyes lövést csak az egyik vetőcső töltetlen helyzetében lehetett leadni.

A rakétalövedék indítása a harckocsi tornyából belülről történt, így az indítóberendezés pontos technikai elemeiről bizonyító erejű adatok nem állnak rendelkezésre. Miután ezekből a fotón semmi sem látható, és a tárgyban egyéb dokumentum eddig nem került elő, tehát csupán a feltételezések szintjén vállalkozhatunk leírására.

Mivel az indítóberendezés külső, látható részletei egy teljesen egyszerű, kényszerkapcsolaton alapuló, mechanikus rendszert bizonyítanak, valószínűsíthető, hogy a jelenleg megfigyelhetetlen, rejtett részei is hasonló elveken épültek.



16. ábra. A modell oldalnézeti képe

Ezek alapján elképzelhető, hogy a kiszerelt géppuska helyén az irányzógéphez kapcsolódó fogasív segítségével egy, a fegyverágy felfüggesztéséhez kapcsolt kar – kellő közdarabok segítségével – a torony fedlapján felszabadított nyíláson keresztül az összekötő rudazat első elemét előre-hátra képes mozgatni. A fegyverágy -10° – $+25^{\circ}$ között le, illetve fel mozgatható, így ennek a szerkezetnek a függőleges kézikerékkel történő emelésével az összekötő rudazat a jármű eleje felé elmozdítható. Ezzel a teljes elsütőberendezés aktivizálódik, a lövedék indítása megtörténik.

Természetesen az indítás módjának fentebb leírt technikai megoldása csupán fikció, bizonyítására jelenleg nincs lehetőség. A vetők töltését csak kívülről, a harckocsiból kiszállva lehetett elvégezni. Teljesen kizárt, hogy a 27 kg tömegű, közel méteres hosszúságú rakétalövedékeket a jármű bármely bűvönnyílásából, a minimálisan másfél méter távolságban lévő vetőcsövekbe lehessen – az előírásoknak megfelelően – betölteni. A töltéshez legkevesebb három személy tevékenységére volt szükség: egyikük a csappantyúkat kezelte, másikuk a sárvédőn állva a töltést végezte, míg harmadikuk a löszert nyújtotta fel a töltőkezelőnek. A töltés befejeztével mindhárman vagy a harckocsi belsejében, vagy távolabb, védett terepszakaszon helyezkedtek el. A rakéta löszert indítását a harckocsiban tartózkodó tüzér vagy parancsnok végezte, miután a harckocsi valamennyi bűvönnyílását lezárták.

A fegyver használatához a céltárgy bemérését a harckocsiirányzókkal végezték. A távolság megállapítása után az irányzó a vetőcsövek emelkedési szögét a lőtáblázat adatai alapján ellenőrizte majd a fokbeállító

segédeszköz használatával – manuálisan – elvégezte. Mivel a vetőszerkezetet oldalirányban nem lehetett elmozdítani, a cél irányzógét a harckocsi mozgásával állították be.

Összegezve az elemzést, a harckocsi rendeltetés szerinti használatával szemben álló, látható eltérések azt a megállapítást sugallják, hogy ez a kísérleti jármű csupán egy provizórikus próba szereplője. A kényyszerből oldalra fordított, mozdíthatatlan torony, a hozzáférhetetlen motortér, maga az a tény, hogy az alapjárművet a legkisebb mértékben sem módosították, e megállapítást erősítik meg. Talán a sikertelen próba vagy a hadihelyzet 1944 végén bekövetkezett igen gyors romlása a típusal kapcsolatos további kísérletek megszakítását vagy befejezését eredményezték. Feltehetően ez lehetett az oka, hogy a típusváltozatról szóló információk hiányoztak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Schmidt László: Magyar fegyvermódosítási kísérletek 1944-ben. Haditechnika, 1987/2.
 Muszka M. József: A 44.M Buzogányvető és alkalmazása. Haditechnika, 1988/2.
 Dr. Bonhardt Attila: Újabb adatok a Szálasi-röppentyűről. Haditechnika, 1990/1.
 Sárhidai Gyula: A 44M Lidérc és a 44M Buzogányvető rakéta haditechnikai elsőségei. Haditechnika, 2001/4.
 Hatala András: Új információk a magyar 44M buzogány lövedékről. Haditechnika, 2005/6.
 Józsa Béla: A Szálasi-röppentyű. Militaria, 14.sz.

Matthaeidesz Konrád

Tartalékban álló hadihajók

A politikai élet változásának szemmel látható bizonyossága az, hogy Leningrád népszavazás révén 1994-től ismét a Szentpétervár nevet vette fel (a környezetében lévő megye változatlanul Lenin nevét viseli). További ilyen jelentőségű bizonyosság, hogy a szovjet hadiflotta egyik titkos eszköze, egy tengeralattjáró ott horgonyoz a Néván. Nincs különösebb őrsége, lehet fotózni, sőt némi szervezés után fedélzetére fel lehet lépni, a testébe be lehet menni. A hajón már Oroszország lobogóját lengeti a szél, de orrán még a régi csillagos lobogót viseli. A jármű most is kiváló állapotban van. 1992 után kivonták a rendszerből, de tartalékban állt, majd be nem jelentett múzeumhajó lett.

Jelzése Sz 189, különösebb története nem lehet, mivel az 1951–1958 között épült W osztályú flotta-tengeralattjárók egyike. Vízkiszorítása 1080/1600 t, méretei 75×7,3×4,3 m, legénysége 60 fő volt. Csak torpedó fegyverzetű, sebessége dízel-elektromos meghajtással 17/15 csomó volt. Ebből az alaptípusból 1950–1958 között 240 példány épült meg.



3. ábra. A csapatszállító a kikötőhelyen



1. ábra. Az Sz 189 tengeralattjáró parancsnoki tornya



4. ábra. A 472 sz. partra szállító hajó mint múzeumi tárgy

2. ábra. Az Sz 189 a kikötőhelyen



5. ábra. A finn aknatelepítő kikötőhelye





6. ábra. A 875-ös PYHÄRANTA a kikötőben tartalékban áll

A tengeralattjáróval majdnem szemben, a Néva másik partján az Orosz Balti Flotta egy pár éve még rendszerben lévő hajója horgonyoz. Belső megtekintésére nincs ugyan mód, de fényképezni lehet, a partra lépő matrózai szót váltanak az érdeklődővel.

Ez a szakirodalom szerint a korábban Ropucha I. osztályú partra szállító hajó volt, és 4 db létezett belőle. Ezt a példányt láthatóan átépítették, a 4080 t vízkiszorítású hajó eredetileg a 150-es sorozatban kapott számot, a jelenlegi 472-es sorszáma azt mutatja, hogy a segéd- és ellátóhajók között szerepelt. 2004-től nincs nyoma a flottalistában, valószínűleg kivonták és tartalékként őrzik.

A Balti-tenger szemben lévő partján a Finn Hadiflotta egy hajója horgonyoz. Szinte futurisztikus felépítménye alig emlékeztet egy hadihajóra, talán Nemo kapitány képzeletbeli

tengeralattjárója lehetne inkább páncéllal borított teste. A hajón nincs élet, nincs mozgás, egy matróz sétálgat a parton, igaz, ideiglenes kerítéssel van folyamatosan elkerítve. Színe inkább a szárazföld tereptarka színe, mint a megszokott szürke valamelyik árnyalata.

A flottaévkönyvek szerint a hajó a PANSIO osztály PYHÄRANTA nevű egysége 875-ös számmal. Ez egy 620 t vízkiszorítású aknatelepítő hajó, 1990–91-ben épült 3 db az Olkiluoto-gyárban Telakkában. Az orr- és farrámpája lenyitható, így partra szállítónak is lehet alkalmazni. Méretei 43 m×10 m×2 m, 2 db 23 mm gépágyúja, egy légvédelmi géppuskája van, 50 db aknát szállíthat. Az 1100 kW-os dízelmotorja 10 csomó sebességet tesz lehetővé egy hajócsavarral. A hajó évek óta tartalékban áll.

Páncélosok Lengyel füzetsorozat

Az 1:72-es makettekkel kiegészített füzetsorozat elérte a 41. számot. A kétfeltehető jelentkező sorozat 48 részes. A 37. szám a második világháborús német Sd.Kfz. 234/2 Puma páncélgépkocsit, a 38. a második világháborús olasz M13/40 könnyű harckocsit, a 39. a mai amerikai tengerészgyalogosok LAV-25 Piranha típusú modern, kerekes harcjárművét, a 40. a második világháborús és német Sd.Kfz. 166 Brummbär rohamlöveget, a 41. a közismert, az Egyesült Államok hidegháborús szövetségeseinél többnyire rendszerbe állított M113 lánctalpas csapatszallítót, a 42. a második világháborúból és Koreából ismert M24 Chaffee amerikai felderítő harckocsit mutatja be. Ezzel az eredeti sorozat befejeződik. A további hat szám (43–48.) beérkezett, mindegyiknél második világháborús típusról van szó. Az egyik a brit Churchill nehéz harckocsi, a többi öt német, a StuG III, a StuG IV, a Pz. III, az Elefant és a Jagdtiger. Ezekhez magyar nyelvű füzet már nem készült.

A 37-nél alacsonyabb sorszámú lapszámok ára egyenként 995 Ft, a 37. szám és az összes későbbi ára egyenként 1290 Ft. 2010 áprilisában a könyvesboltban még az összes régi és új lapszám kapható volt. A 16 oldalas füzetekhez mellékeltek egy-egy 1:72-es léptékű fém- és műanyag anyagú harckocsimakettet összeépítve, műanyag dobozban. A Páncélosok füzetek megvásárolhatók: Kékesi könyvesbolt, 1054 Budapest, Kossuth tér, metróállomás. Tel.: 460-3722, 06-30/575-0709. Nyitva tartás hétfőtől péntekig 8–19 óráig, e-mail: dornan@vipmail.hu.



CONTENTS

STUDIES

Control and Reporting System Between 1934-35	4
Friend or Foe?, Part II.	7
Comparison of Flight Performance of Me109 and Spitfire, Part III.	13
Shot and Hit, Part III.	18

INTERNATIONAL
MILTECH REVIEW

The Tanks of People's Liberation Army of China, Part III.	26
Armoured Personnel Vehicle, Fuchs, Part II.	30
Withdrawal of Submarine BORISZOGLEBSZK	49

SPACE ACTIVITIES

From Europe I till Ariane 5, Part I.	35
Space Program of India	38

DOMESTIC SURVEY

Withdrawal of Albatros	42
Exercises EBESZ and Lima	46

MILITARY LOGISTICS

History of Camouflage Painting in Hungary	50
Clothes for Extreme Weather Conditions	55

MILTECH HISTORY

Wrecks and Actions near the Margit Bridge, Part III.	58
Shaped Charges, Part II.	61
YAVUZ, History of the Last Battle Cruiser, Part II.	65
M17 Titán Artillery Tractor Test Weapon in WWII., 44.M Antiarmour Weapon on Toldi Tank	72
Warships in Reserve	80

INHALTVERZEICHNIS

STUDIEN

Die Organisation, die Rüstungen und die Aufgaben des ungarischen Beobachtungs- und Meldedienstes	4
Freund oder Feind? Teil II.	7
Die Gegeneinanderstellung der aviatischen Leistungen von Me109 und Spitfire, Teil III.	13
Schuss und Einschlag, Teil III.	18

INTERNATIONALE
WEHRTECHNISCHE
RUNDschau

Die Panzer der Chinesischen Befreiungsarmee des Volkes, Teil III.	26
Der Transportpanzer-1 Fuchs, Teil II.	30
Das BORISZOGLEBSK wurde aus dem Dienst gezogen	49

RAUMFAHRTTECHNIK

Von Europa I bis Ariane 5, Teil I.	35
Raumprogramm von Indien	38

HEIMATSCHAU

Das Albatros tritt in Pensionstand	42
Die OSZE und die Übung "Lima"	46

MILITÄRISCHE LOGISTIK

Experimentale Geländefarben in Ungarn	50
Bekleidung unter extremen Umstände	55

GESCHICHTE
FÜR WEHRTECHNIK

Wracke und Ereignisse in der Nähe der Margarethenbrücke, Teil III.	58
Hohlladungen Teil II.	61
YAVUZ - die Geschichte des letzten Schlachtkreuzer, Teil II.	65
Der Artilleriezugwagen von Typ "M17 Titan"	68
Auf dem Panzer "Toldi" gestützter experimentaler Kolbenwerfer (Buzogányvető) von Typ 44M	72
Kriegsschiffe in Reserve	80

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

További információ: 06 80/444-444
Előfizethető továbbá a Kornétás Kiadónál,
1138 Budapest, Népfürdő u. 15/D
Tel./fax: 359-6461, 359-1964.
Lapmenedzser: Lukács Györgyi,
e-mail: megrendeles@studio-pe.hu

A Haditechnika
megvásárolható

Szakkönyvruház
1065 Bp., Nagymező u. 43.,
telefon: 373-0500
Stúdió könyvesbolt
1138 Bp., Népfürdő u. 15/D,
telefon/fax: 359-1964, 359-6461

Haditechnikai
könyvek

Rendkívül nagy választékban kínálunk
hadtörténettel, haditechnikával,
katonapolitikával kapcsolatos kiadványokat.
A Haditechnika korábbi számai
megvásárolhatók vagy utánvétellel
megrendelhetők.

STÚDIÓ KÖNYVESBOLT

1138 Budapest, Népfürdő u. 15/D,
telefon/fax: 359-1964, 359-6461
E-mail: megrendeles@studio-pe.hu
Nyitva tartás:
hétfő-csütörtök 8-16 óra,
péntek 8-15 óra



