

A múlt, a jelen és a jövő fegyverei

# HADITECHNIKA

2014/3

XLVIII. évfolyam 3. szám

Ára 520 Ft

## A Panavia Tornado harci repülőgép változatai



→ Éves előfizetési díj 2340 Ft



917702501689108 14003







## A HONVÉDELMI MINISZTERIUM MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS ÉS ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRATA

2014/3. szám.  
XLVIII. évfolyam

**A szerkesztőbizottság elnöke:**  
Dr. Pogácsás Imre  
okl. mérnök dandártábornok

**A szerkesztőbizottság tagjai:**  
Amaczi Viktor, Dr. Gáspár Tibor,  
Dr. Gyulai Gábor, Dr. Halász László,  
Dr. Kende György,  
Dr. Kovács Vilmos, Dr. Kunos Bálint,  
Dr. Padányi József,  
Dr. Pásztor Endre,  
Dr. Pokorádi László, Dr. Rusz József,  
Dr. Solymosi József, Szabó Miklós,  
Dr. Turcsányi Károly

**Elnökhelyettes:**  
Illés Attila  
mérnök ezredes

**Felelős szerkesztő:**  
Dr. Hajdú Ferenc  
mérnök alezredes

**Szerkesztő:**  
Dr. Hegedűs Ernő  
mérnök őrnagy

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

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

**Olvasószerkesztő:**  
Rojkó Annamária

**Nyomdai előkészítés:**  
PGL Grafika Bt.

**Nyomtatás:**  
HM Zrínyi Nonprofit Kft.  
Felelős vezető: Dr. Bozsonyi Károly  
ügyvezető

INDEX: 25381  
HU ISSN: 0230-6891

## FÓKUSZBAN

Villányi György: Szovjet–orosz  
nehéz katonai vontatók és  
eszközhordozó alvázak VI. rész 30



Botyánszki Tamás: A TICONDE-  
ROGA osztályú cirkálók II. rész 36



Schuminszky Nándor: „Az Ön  
úrrepülése törölve...” – Elvetélt  
úrtervek a múlt században  
IV. rész 45



Méhes Lénárd: A magyar  
fejlesztésű Meteor pilótanélküli  
repülőgép-család I. rész 61



**A címképünkön:** A Luftvaffe 32. repülőezredének diszfestésű Tornado harci repülőgépe. (Fotó: Kelecsényi István)

**Borító 2.:** fent: A 40 mm-es Bofors légvédelmi gépágyú és a Magyar Tartalékosok Szövetsége Hagyományörző Tagozatának tüzéruége. Háttérben egy kézi légvédelmitűzér távmérő és egy kettős prizmájú tüzérségi megfigyelő távcső. lent: A 7,5 cm-es Škoda hegyi ágyú és I. világháborús hagyományörző tüzér kezelőszemélyzete (Fotó: Jásdi Balázs)

**Borító 3.:** Második világháborús magyar tüzér hagyományörzők 36M 37 mm-es páncéltörő ágyúja

**Borító 4.:** TRAFALGAR osztályú tengeralattjáró csónakon partra juttatható SBS különleges műveleti csoportot rak ki. lent: Special Boat Service különleges műveleti csoport partra juttatása nagy sebességű motorcsónakok segítségével (Fotó: Dr. Végh Ferenc)

## TANULMÁNYOK

Bán Attila: A Monarchia utolsó  
bronzágyúja és első autofrettált  
lövegcsöve: az Uchatius-féle  
acélbronz ágyú II. rész 2  
Dr. Óvári Gyula: Gázok és  
villamosság, mint lehetséges  
repülőgép-üzemanyagok  
II. rész 5  
Dr. Végh Ferenc: Különleges  
erők – tökéletes katonák 11  
Dr. Klemensits Péter: Ütközet a  
Kasserine-hágónál II. rész 18

## NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Kelecsényi István: A Panavia  
Tornado harci repülőgép  
IDS, ECR és RECCE  
változatai II. rész 25

## ŰRTECHNIKA

Horváth Krisztián: Az amerikai  
úrrepülőgép születése I. rész 40

## HAZAI TÜKÖR

Szabados Péter: Az új páncé-  
lozott RÁBA védett zárt  
felépítményű csapatszállító  
gépjármű missziós  
feladatokra II. rész 49  
Jásdi Balázs: A Magyar  
Tartalékosok Szövetsége  
Hagyományörző Tagozatának  
„Magyar Királyi 106. önálló  
honvéd tüzéruége” 53  
Soós Péter: A Hadtörténeti  
Múzeum Király géppisztolyaival  
végzett lőtéri próbák  
eredményei II. rész 56

## HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Kelemen Ferenc: Szárazföldi  
torpedó – a Zubovics-féle  
1908M akna 66  
B. Stenge Csaba: Kiegészítés  
„Az utolsó Héja-légiharc  
a Donnál” című cikkhez 73

Bán Attila

# A Monarchia utolsó bronzágyúja és első autofrettált lövegcsöve: az Uchatius-féle acélbronz ágyú

II. rész

## AZ ÁGYÚCSŐ AUTOFRETTÁLÁSA

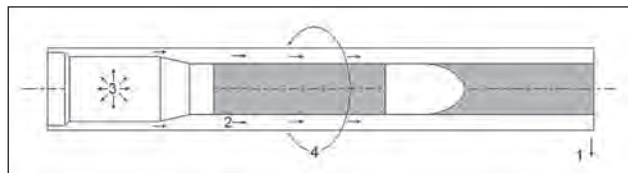
### AZ ÁGYÚCSÖVEK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK MÓDSZEREI

Az ágyúcsőre számtalan erő hat lövés közben. Ezek közül a saját tömegéből eredő hajlító igénybevétel mindig jelen van, az összes többi viszont visszavezethető a lőpor robbanására. Ha úgy tekintjük az ágyúcsövet, mint egy nyomástartó edényt, amelynek a lövedék a fedele, látszik, hogy a robbanás hatására megnövekedett nyomás egy tengelyirányú erőt kelt, amely nyújtani igyekszik a cső lövedék mögötti szakaszát, valamint egy sugárirányút, amely tágítani igyekszik a csövet. Mindemellett, az elmozduló és a huzagokkal elforduló lövedék kelt egy a huzagokkal ellentétes irányú csavarást.

Legveszélyesebb a sugárirányú erő, amely érintő irányú húzófeszültséget (lásd: 9. ábra „a”) okoz a cső anyagában. (Ezért reped a hurka hosszában.) A cső anyagának vastagítása bizonyos határokon túl nem hatásos, mert a robbanás által keltett feszültség a csőköpeny felé haladva erősen csökken (lásd: 9. ábra „b”), azaz a terhelést elsősorban a furatközelel anyagrész veszi fel. Fontos szempont természetesen a lövegcső tömege is, a falvastagság emiatt sem növelhető határok nélkül.

Franz Ritter von Uchatius korában már ismerték és alkalmazták a csövek abroncsozását vagy bandázsolását. A csőre húzott abroncsok rugalmas deformációra kényszerítik a cső anyagát, mintegy összeszorítva azt. Ezáltal előfeszítik a csövet, mert annak keresztmetszetét vizsgálva érintő irányú nyomófeszültséget tapasztalunk, amit a lövés keltette tangenciális irányú, de ellenkező előjelű feszültségnek fel kel oldania. Hasonló eljárás a csövek bandázsolása,

6. ábra. Uchatius-féle 1875 M 9 cm-es tábori ágyú tüzelőállásban, I. világháború (HM HIM)



7. ábra. A lövegcsőre ható erők. 1. hajlító; 2. húzó; 3. sugárirányú; 4. csavaró

amikor a csőre csévélt acélhuzal, vagy szalag által érik el ugyanezt a hatást.

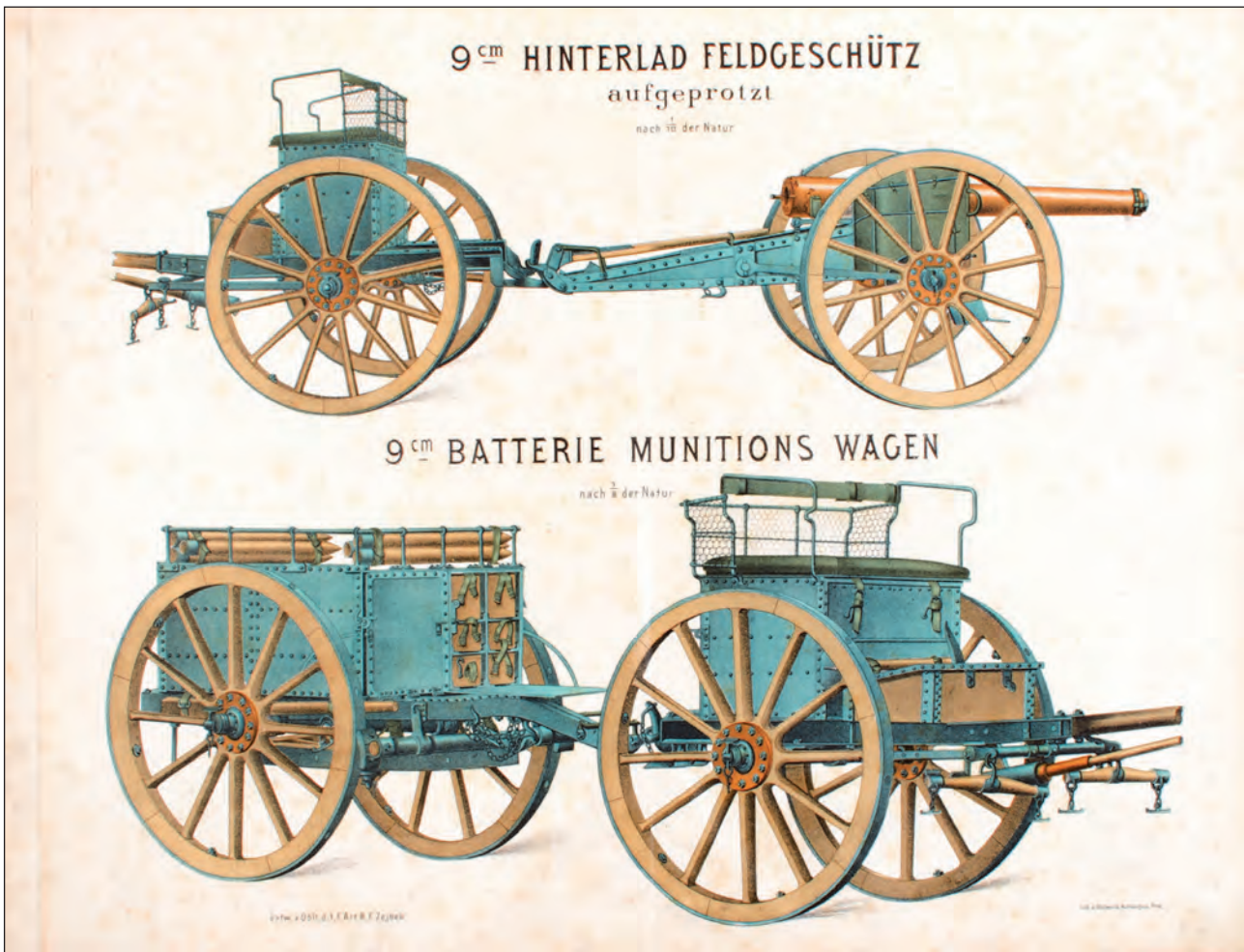
Jóval fejlettebb módszer a betétcső alkalmazása: ennek előfeszítését úgy érik el, hogy az aluméretes csőköpenyt izzó állapotban húzzák rá, így annak lehűlése után a betétcső a fentiekhez hasonlóan összenyomódik.

A probléma másik megoldása a cső anyagtulajdonságainak javítása, megváltoztatása hőkezeléssel, edzéssel. Amennyiben ez nem teljes keresztmetszetű, hanem egy furatközelel réteget képez, az edzés okozta keménység- és szakítószilárdság-növekedésben felül fellép a martenzites átalakulás okozta térfogatnövekedés hatása. Ekkor egy olyan kitágult réteg jön létre, amely rugalmas deformációra kényszeríti, tágítja az őt körülvevő, át nem edződött anyagot, ami az eredeti alakját visszanyerni kívánván összenyomja, így előfeszíti a belső átédződött réteget.

### AZ AUTOFRETTÁLÓ ELJÁRÁS

Az előzőekben leírt hőkezelés egy rendkívül nehezen kézben tartható folyamat. Jóval egyszerűbb hidegen deformálni a cső anyagát oly módon tágítva a furatot, hogy annak környezetében az anyag maradó deformációt szenvedjen. Ismeretes, hogy a fémek mechanikai tulajdonságai hidegalakítással javíthatóak, mert az anyagban lévő rácshibák feldúsulnak, sokszorozódnak, ezáltal torzítva a fémrácsot, ami a fémet keményebbé és rugalmasabbá teszi. A csőfurat tágítása azonban ennél többet tesz: a cső furatközelel része maradandó, míg az attól távolabb eső része csak rugalmas alakváltozást szenved. Ezáltal a külső rész mintegy összeszorítja a belső, nagyobb átmérőre deformált furat körüli réteget, érintőirányú nyomófeszültséget hozva létre abban. A lövéskor fellépő gáznyomás ezt a feszültséget mintegy kiegyenlíti, így a terhelés oroslánrészét viselő furatmenti rétegben fellépő érintő irányú húzás nem tudja az anyagot károsítani. Ezt az eljárást autofrettálásnak nevezzük.<sup>10</sup> Maga a szó francia (kb.: önabroncszó), és általában az eljárást is francia eredetűnek tekintik. Az első, a szakirodalomban említett ilyen módon kezelt löveg egy francia 140 mm-es ágyú, melynek gyártását 1913-ban kezdték.<sup>11</sup> Uchatius elsőbbsége ezzel szemben vitathatatlán. Nem lehet azonban kizárni, hogy valóban Franciaor-





8. ábra. Uchatius ágyú a lövegmozdonyval

szágban kezdték a módszer alkalmazását, a franciák 1869-ben rendszeresített háttöltőt bronzágyúja felveti ennek a lehetőségét.

#### AZ ACÉLBRONZ ÁGYÚNÁL ALKALMAZOTT AUTOFRETTÁLÓ ELJÁRÁS

Az új eljárás folyamán a cső furatán hidraulikus prés segítségével növekvő átmérőjű acéltüskéket sajtoltak keresztül. A 9 cm-es (87 mm) tábori ágyú csővénel az első lépés a 8 cm-es kezdeti átmérő 2 mm-rel való tágítása volt, az utolsó lépés, a 87 mm-es átmérő elérésére már csak 0,5 mm-es lépcsővel történt. Az eredmény egy rendkívül ellenálló, kemény, ugyanakkor szívós anyagú ágyúcső lett. Az összehasonlító vizsgálatok azt mutatták, hogy az így kezelt bronzcső fizikai tulajdonságai hasonlóak a Krupp-féle gyűrűsacél-cső jellemzőihez. Az első Uchatius-féle ágyút 2146 normál töltetű lövéssel próbálták ki. Az elért löveredmények megfeleltek a Krupp-féle ágyú által produkált adatoknak. Még az sem befolyásolta számottevően az ágyú pontosságát, hogy egy idő előtt, a csőben felrobbant lövedék károsította a huzagolást.

További próbák után a katonai technikai bizottság az ágyú rendszeresítését javasolta. A döntés mellett szót, hogy egy acélbronz ágyúcső előállítására Uchatius számítási szerint a Krupp-féle cső árának harmadába került, és a bécsi Arzenálban évi 1200 darabot voltak képesek előállítani.<sup>12</sup>

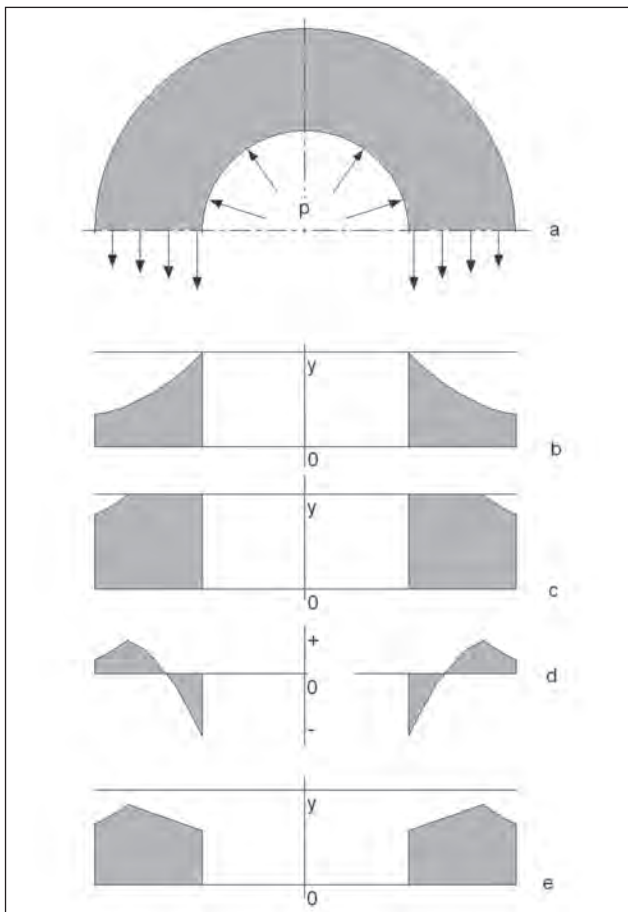
#### ÖSSZEFOGLALÁS

A Tüzérségi Fejlesztések Gyárában Franz Ritter von Uchatius vezérőrnagy vezetésével kidolgozott hidegalakító eljárás a cső tulajdonságainak jelentős javulását hozta, és lehetővé tette a bronz csőanyagként való további alkalmazását. A hasonló módszereket ma autofrettáló eljárásoknak nevezik, és széles körben alkalmazzák az acélból készült ágyúcsövek tulajdonságainak javítására. A szakirodalom a metódust francia találmánynak tartja, de nincs fellelhető adat arra nézve, hogy Uchatius előtt ilyen eljárást használtak volna ágyúcsövek előállítására. Az új módszer lehetővé tette a Monarchia számára, hogy tüzérségét hazai gyártású, olcsó lövegekkel szerelhesse fel, és megadta azt a haladékokat a honi vállalatoknak, aminek segítségével behozhatták az erős német konkurenciával szembeni lemaradásukat, és képessé váltak az első világháború idejére már saját gyártású acélágyúkkal kielégíteni a háborús szükségleteket.

Az autofrettálás, mint viszonylag egyszerű és olcsón megvalósítható eljárás a mai napig fontos része a fegyvergyárak eszköztárának. Leginkább a hidraulikus (a cső belsőjébe töltött folyadék nyomását használó) módszerek terjedtek el, az újra felfedezett és alkalmazott mechanikai eljárás további kutatások tárgya, a speciális töltet segítségével végzett ballisztikus eljárás pedig igen ígéretes, de gyártásba még nem került. Előremutató fejlesztés az autofrettálás kombinálása a cső belső bevonatolásával: így







9. ábra. Az ágyúcsőben fellépő feszültségek. a) Az ágyúcsőben fellépő feszültségek. b) Alacsony belső nyomás. c) Autofrettálás. d) Autofrettálás után visszamaradó feszültségek. e) Autofrettálás utáni lövés

egy lépésben lehet a bevonóanyagot a csőbe „vasalni” és közben a megfelelő deformációval kiváltani az autofrettáló hatást.

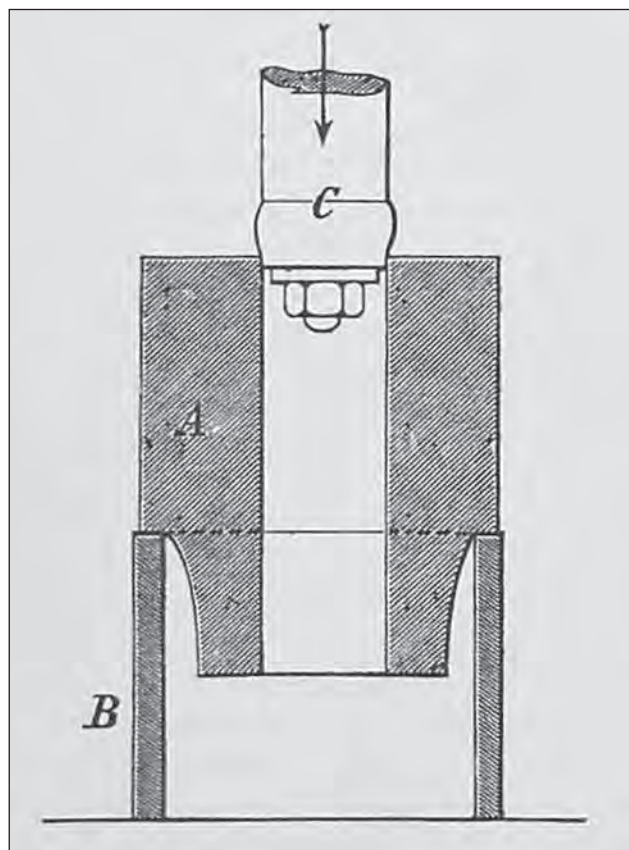
A fentiek alapján nem használunk szükségtelenül nagy szavakat, ha kijelentjük, hogy Franz Ritter von Uchatius vezérőrnagy módszere korát messze megelőzte, és óriási jelentőséggel bírt az Osztrák–Magyar Monarchia hadereje számára.

HIVATKOZÁSOK

1. Dr. Otto-Albrecht Neumüller: Römpv vegyészeti lexikon. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
2. Josef Riederer: Műkincsekről vegyész-szemmel. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
3. Anton Dolleczek: Geschichte der Österreichischen Artillerie. Wien, 1887.
4. Végvári Ferenc: Fémes szerkezeti anyagok. GAMF, Kecskemét, 1993.
5. Dr. Carl Künzel: Ueber Bronzelegirungen und Ihre Verwendungen für Gesützrohre und Technische Zwecke. Dresden, 1875.
6. Maréchal Károly – Imre József: Színesfémek felhasználása. Budapest, 1968.
7. M. Christian Ortner: The Austro-Hungarian Artillery from 1867 to 1918: Technology, Organization and Tactics. Wien, 2007.



10. ábra. Uchatius ágyúlőszerének metszete



11. ábra. A cső tágítása acéltüskével

8. J. W. Ryan: Guns, Mortars & Rockets. Exeter, 1982.
9. Henry O. Fuchs: Trapped Stresses. Machine design, 1948. július, [www.shotpeener.com/library/pdf/1948006.pdf](http://www.shotpeener.com/library/pdf/1948006.pdf) (letöltve: 2011. 10. 10.)
10. Zejbek, Franz: Feldgeschütze Oesterreichs. Prága, 1880.

JEGYZETEK

10 A második világháború óta inkább a cső teljes keresztmetszetében maradó alakváltozást okozó autofrettálás terjedt el – ez az eltérő, a furattól a külső átmérő felé csökkenő mértékű deformáció okán hasonló hatást eredményez, de a teljes keresztmetszetű hidegalakítás miatt még jobb mechanikai tulajdonságokat ad.

11 [8] p. 52.  
12 [7] p. 74–75.

(A fotókat a HM Hadtörténelmi Intézet és Múzeum Fotóarchívuma bocsátotta rendelkezésre)



Dr. Óvári  
Gyula

# Gázok és villamosság, mint lehetséges repülőgép-üzemanyagok **II. rész**

## METÁN ( $CH_4$ )

Alkalmazását az célszerűsíti, hogy a földgáz legnagyobb arányban előforduló komponense (lényegesen meghaladja a propán és bután együttes tömeghányadát). Ugyanakkor gyakorlati felhasználhatóságát ugyanazok a repülőgép-szerkezeti, szilárdsági, aerodinamikai, légi és földi üzemeltetési, valamint az infrastrukturális átállás kimagasló anyagi terhei nehezítik, mint a hidrogén esetében.

A metán égéshője ugyan 15%-kal meghaladja a kerozint, de még az alacsony hőmérséklet ( $t < 160\text{ °C}$ ) szűk tartományában ( $\Delta t = 21\text{ °C}$ ) fenntartható cseppfolyós halmazállapotában is viszonylag kicsi a sűrűsége  $\rho_{CH_4} = 424 \div 453\text{ kg/m}^3$  (v.ö. 3. táblázat), a kerozinnal ekvivalens energiamennyiség tárolásához 1,5÷1,6-szoros tartálytérigényt igényel. (Az üzemi hőmérsékletet figyelembe véve, a szükséges hőszigetelés beépítése tovább növeli a tartályok, vezetékek és kapcsolódó berendezések tömeg-és térfogathányadát.)

Annak ellenére, hogy égéshője, hűtőképessége meghaladja a propánét, annak nagyobb a sűrűsége és a folyékony halmazállapothoz tartozó lényegesen magasabb hőmérsékleti minimuma, illetve maximuma, valamint a köztük lévő széles üzemi hőmérsékleti tartomány ( $\Delta t = 145\text{ °C}$ ), tapasztalatok szerint a vele alkotott keverék gyakorlatban egyszerűbben alkalmazható, olcsóbb üzemanyagot alkot, mint tiszta formában (ACKT-M, lásd 5. táblázat). Az optimális keverési arányok kialakítása még további hosszadalmas kísérleteket igényel.

## PROPÁN ( $C_3H_8$ )

Mivel mind a kőolaj gázainak, mind a földgáznak egyaránt jelentős mennyiségű összetevője, de viszonylag nagymennyiségben szabadul fel a különböző kőolaj származékok előállításakor is, gazdaságos, ipari méretű kitermelhetősége még hosszú időre biztosított. A repülőgép-üzemanyagként történő alkalmazáshoz szükséges fontosabb jellemzői a 3. táblázatból olvashatók ki.

A cseppfolyós halmazállapothoz tartozó szélesebb hőmérséklettartomány és a magasabb forrási hőmérséklet ( $-42\text{ °C}$ ) nagy mértékben leegyszerűsíti a fedélzeti tartályokban és a repülőtéren történő tárolását, illetve szállítását, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy 1,6 MPa tartálytúlnyomást alkalmazva, már hőszigetelésre sincs szükség cseppfolyós állapotának fenntartására. Az ehhez tartozó – az előző kriogén gázoknál – magasabb sűrűség ( $\rho_{C_3H_8} = 582 \div 733\text{ kg/m}^3$ ) és az égéshő figyelembevételével, a kerozinnal ekvivalens energia tárolása mindössze 4-8%-kal nagyobb tartálytérigényt igényel. Mindez valószínűsíti, hogy a meglévő repülőgépek szükség szerinti propán üzemanyaggal működőre történő átalakítása nem lesz különösebben bonyolult és költséges feladat, főként mert ehhez, maga a hajtómű is csak kisebb mértékű szerkezeti módosításokat igényel.

A propán (és bután) gyakorlati alkalmazását az is célszerűsíti, hogy magas a termikus stabilitásuk és sokkal kevésbé agresszívek a szerkezeti, gumi és tömítő anyagokkal szemben, mint a kerozin.

## BUTÁN ( $C_4H_{10}$ )

A 3. táblázatban közölt fizikai jellemzői alapján megállapítható, hogy ennek a gáznak a tulajdonságai állnak legközelebb a repülőbenzinéhez, illetve kerozinéhez, az ezzel folytatott, előrehaladott repülőkísérleteknek dokumentált, kimutatható eredményei vannak. A gyakorlati alkalmazást nagy mértékben segíti, hogy forráspontja a sarkkörön túli regionális vonalaknál az év 10 hónapjában lehetővé teszi a zavartalan alkalmazást. Amennyiben 0,5 MPa-os túlnyomást hoznak létre a tartályban, forrási hőmérséklete  $+45\text{ °C}$ -ra nő, ami járulékos energia felhasználása nélkül is biztosítja a légi jármű jelenleg használatos – akár sík lemezlappokkal határolt – fedélzeti tartályaiban történő, korlátlan idejű üzemanyag tárolását, járulékos klimatizálási kötöttségek nélkül.

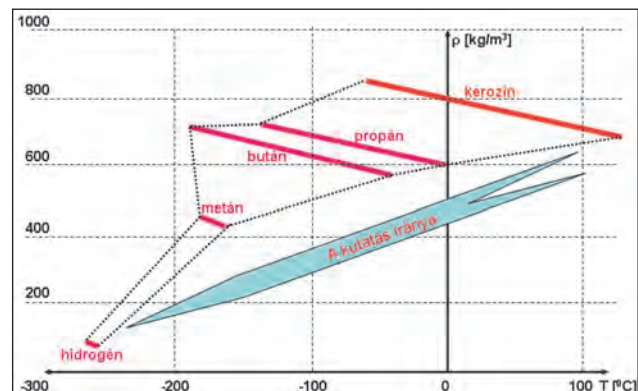
Tapasztalatok szerint:

- javul a felhasználás gazdaságossága, ha nem tiszta formában, hanem propánnal, hexánnal, vagy heptánnal keverve alkalmazzák;
- közepes szállítóhelikopter, illetve merevszárnyú repülőgép (MI-17, IL-114) bután üzemanyagra történő átállítása esetén, a módosítások következtében a tüzelőanyag-rendszer szerkezeti tömege mindössze 20÷25 kg-mal növekszik.

## A KRIOGÉN GÁZOK ÜZEMANYAGKÉNT TÖRTÉNŐ GYAKORLATI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

Az előzőekben bemutatott cseppfolyósított gázok fizikai, termodinamikai jellemzői alapján (3. táblázat) megállapítható, hogy alkalmazhatóságuk hőmérséklete és termikus in-

11. ábra. A gázok alkalmazhatóságának hőmérséklete és termikus intervalluma





5. táblázat. Alternatív repülőgép gázüzemanyagok alkalmazásának várható gazdaságossága

A fejlesztés időszakai	4.	3.	2.	1.
Üzemanyag	Cseppfolyósított			Normál
	LH <sub>2</sub>	LCH <sub>4</sub>	LC <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
<b>Viszonylagos költségek (kerozint egységnyinek tekintve)</b>				
Egységnyi hő előállítása	10–15	1,2–1,6	0,6–0,8	0,5–0,5
Repülőtéri infrastruktúra	>100	~6	2	1,3
<b>Az eredeti sárkányból és rendszereiből az átalakítás után megmaradhat [%]</b>				
teherviselő elemek	10	50	50	100
tömítő elemek	0	20	21	100
hőszigetelés	10	50	50	50
<b>A hajtómű-átalakítás szükséges mértéke</b>				
hajtómű	Új létrehozása szükséges		Nagymértékű átalakítás	Kisebb módosítás
üzemanyagtartály	Létezik már prototípusa			Készen van
üzemanyagrendszer	Létezik prototípusa		Átalakítás	Kisebb módosítás
Légkondicionáló rendszer	Kutatások szükségesek		Bizonyított magas hatáknység	
Földi infrastruktúra	Kutatások szükségesek			Rendelkezésre áll szériában
Ipari előállítás	Új üzem építése szükséges		Létező üzem átalakításával	Megoldott
Gyakorlatban létező üzemanyag (orosz)	?	ACKT–M	ACKT–K	ACKT, ACKT–B
A fejlesztés feladatai	Szűk, alacsony hőmérséklet-tartományban a cseppfolyós halmazállapot stabil fenntartása		További kísérletek	
			cseppfolyós halmazállapotban	gáz halmazállapotban

tervállama (11. ábra) alapvetően meghatározza a kutatás és a várható gyakorlati alkalmazás gazdaságosságát (5. táblázat), ezen keresztül bevezethetőségük kronológiai sorrendjét.

Az árakat tekintve, a jelenlegi technológiákkal, egységnyi energia tartalmat figyelembe véve, az LH<sub>2</sub> ára 10÷15-szöröse a kerozinének (5. táblázat), ami – előrejelzések szerint – leghamarabb 2015 után csökkenhet kis mértékben, de ~2030-nál előbb nem közelítheti azt. Valószínűsíthetően, ennek oka sem elsődlegesen a cseppfolyósított hidrogén előállítási költségeinek lényeges csökkenése, hanem a kerozin árának számottevő növekedése lesz. Amennyiben e tendenciák reálisak, úgy 2050 után a kriogén gáz ára kevesebb, mint fele is lehet a jelenleg használatos üzemanyagokénak.

Természetesen az egyes megoldások bevezethetőségének költségeit – az üzemanyag ipari előállítási árán kívül – a repülőtereken történő tárolás, tisztítás, továbbítás, az oda történő, illetve belső szállítások, a légi járműveken belüli tárolás, ülepítés, szűrés, továbbítás, adagolás, az elégetésre alkalmassá tétel konstrukciós biztosításának anyagi ráfordításai nagy mértékben módosítják (gyakorlatilag növelik). Valójában a hidrogén (metán) tartós tárolására, továbbítására szolgáló tartályok, csővezetékek anyagának megtalálása, létrehozása – a fémek anyagok ezen a

tartós hőmérsékleten bekövetkező ridegedése miatt – még számos kihívást tartalmaz a konstruktorok számára. Hasonló gondot jelent a mozgó alkatrészek – mindenekelőtt a nagy nyomáson működő szivattyúk, munkahengerek – kenésének, tömítésének folyamatos, meghibásodásmentes üzemelésének biztosítása.

Ugyanakkor lényegesen kevesebb technikai nehézséget tartalmaz a bután és propán üzemanyagként történő felhasználása. Az alkalmazásukkal kapcsolatos alapkutatások döntő többsége, sőt az összehasonlító tesztrepülések egy része is megtörtént. Ennek eszközeül a Mi-8MT helikoptert használták (12. ábra).

Az összehasonlító tesztrepülések eredményeit a 6. táblázat tartalmazza. A külső függesztésű, két darab 1800 literes gáztartály miatt megnövekedett homlokellenállás a helikopter teljes légellenállását 3%-kal, üres tömegét 160 kg-mal növelte, hasznos terhelhetőségét 55 kg-mal csökkentette, ami  $G_{haszn} = 1550 \text{ kg} = \text{const}$  összehasonlító terhelés esetén, 35 km-rel (~5,5%-kal) kisebb hatótávolságot eredményezett.

A gáz, a kerozinét meghaladó hőfejlesztő képessége miatt a Mi-8MTG óránkénti és kilométerenkénti üzemanyag-fogyasztása is egyaránt ~2%-kal csökkent (6. táblázat N° 5. és 6.). Ennek is következménye, hogy a Mi-8MTG-nek, az 1800 literes gáztartályok miatt 738 km-re növeke-



12. a) és b) ábra. Mi-8 helikopter propán-bután üzemre átalakítva



13. ábra. Gáz üzemanyagra átállított IL-114-es regionális szállító repülőgép

dett hatótávolságát a kerozinnal működő helikopter csak 260 kg plusz üzemanyag felvételével képes elérni (lásd 6. táblázat 7. oszlop).

A helikopterekkel folytatott komplex kísérleti repülések eredményei alapján gáz üzemanyagra állítottak át néhány IL-114-es, belföldi, regionális légi szállításban használt merevszárnyú repülőgépet is (13. ábra). A tesztek együttes tapasztalatai egyértelműen igazolták, hogy ebben a kategóriában a propán (-bután stb.) gáz-üzemanyag keverék(ek)re történő áttérés nem rontja a légijárművek gazdaságossági hatékonysági jellemzőit.

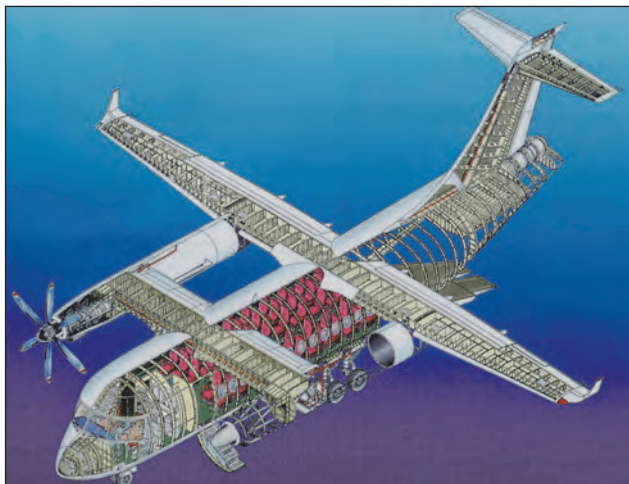
A kísérletek további eredményeként megkezdték a teljesen gázüzemű Tu-156-os légcsavaros-gázturbinás

6. táblázat. A MI-8MTG gázüzemű helikopter főbb műszaki jellemzői

N°	Vizsgált jellemző	Mi-8MT bázis	Mi-8MTG gáz üzemanyaggal			Mi-8MT +260 kg kerozinnal
			$L = \text{const}$ (640 km)	$G_{\text{terh}} = \text{const}$ (1550 kg)	teljes feltöltés	
1.	$m_{\text{norm, felszálló}}$ [kg]	11 100	11 130	111 130	11 130	11 100
2.	$m_{\text{üres}}$ [kg]	7 523	7 683	7 683	7 683	7 623
3.	$m_{\text{üza, felszálló}}$ [kg]	2 027	1 988	1 897	2 241	2 287
	– kifogyasztó tartály	345	345	345	345	345
	– főtartály	1 682	1 643	1 552	1 896	1 682
	– póttartály	–	–	–	–	260
4.	Üza. fogyasztás [kg] $H = \text{const}$ esetén	1 682	1 651	1 560	1 904	1 941
5.	Óránkénti üzemanyag- fogyasztás [kg/ó]	605	593	593	593	605
6.	Kilométerenkénti üza. fogyasztás [kg/km]	2,63	2,58	2,58	2,58	2,63
7.	Utazósebesség [km/ó]	230	230	230	230	230
8.	$H_{\text{max. stat}}$ [km]	4	4	4	4	4
9.	Hasznos terhelés [kg]	1 550	1 495	1 550	1 206	1 191
10.	Repülési távolság [km]	640	640	605	738	738







14. ábra. A gázüzemű Tu-156-os légsavaras-gázturbinás repülőgép terve

repülőgép tervezését (14. ábra). Oroszországon és a repülőipari nagyhatalmakon kívül, intenzív kutatás, fejlesztés folyik a közel-keleti olajkitermelő országokban is. Ezeknél természetesen magas prioritást kapott a hagyományos kerozinokkal, lehetőleg magas arányban keverhető szintetikus összetevők és cseppfolyósított gázok felfedezésének és előállításának igénye. Ez és a bőséges anyagiak (is) katalitikusan hatottak a kutatások eredményességére.

*Megjegyzés: 2009-ben, a Qatar Airways egyik – két, Rolls Royce Trent 556, kétáramú, gázturbinás hajtóművel felszerelt – Airbus A340-600-as repülőgépe volt az első kereskedelmi légitársaság a világon, mely földgázból előállított üzemanyag-keverékkel repült Londontól Doháig. A Shell fejlesztette ki és gyártotta az 50%-ban szintetikus **Gas to Liquids (GTL)** cseppfolyósított gázt, valamint 50%-ban hagyományos olajalapú kerozint tartalmazó üzemanyagot. Elégetése során kevesebb kéndioxid és más káros anyag kerül a levegőbe, mint tiszta kerozin elégetésekor, így a levegőt is kevésbé szennyezi.*

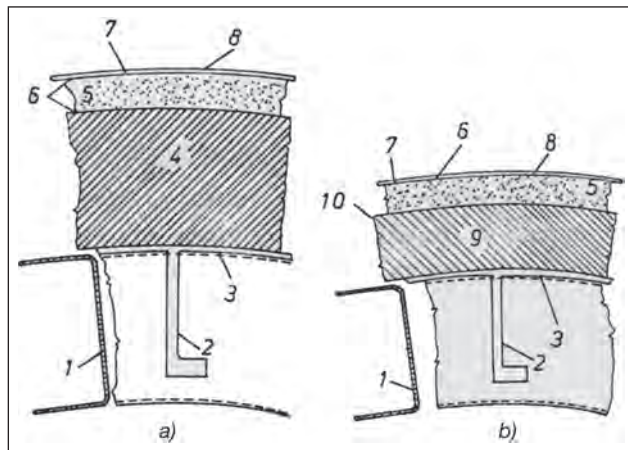
A hagyományos üzemanyag és GTL elegyének új neve **GTL Jet Fuel**, kereskedelmi előállítása tervek szerint 2013-tól kezdődik.

## ALACSONY HŐMÉRSÉKLETŰ KRIOGÉN REPÜLŐ-ÜZEMANYAGOK HATÁSA A TŰZELŐANYAGRENDSZER ÉS A SÁRKÁNSZERKEZET KIALAKÍTÁSÁRA

### FEDÉLZETI GÁZTARTÁLYOK ÉS ÜZEMANYAGSZÁLLÍTÓ CSÖVEK

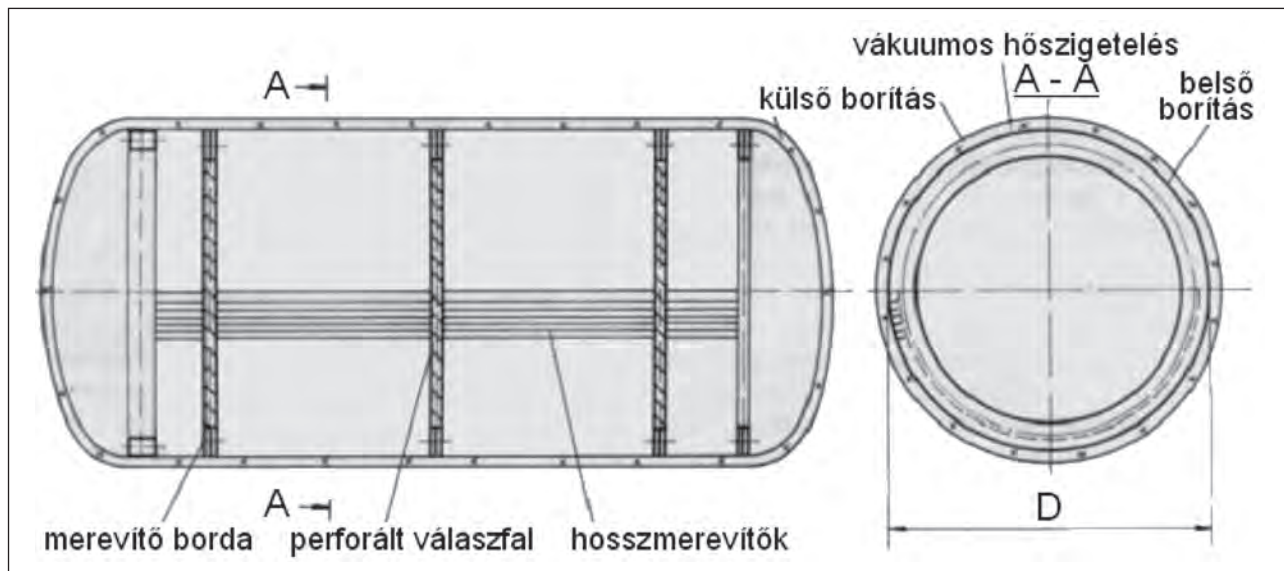
A cseppfolyósított gázok tárolása alacsony hőmérsékleten és/vagy magas nyomáson történik. Így a tárolásra alkalmas tartály (15. ábra):

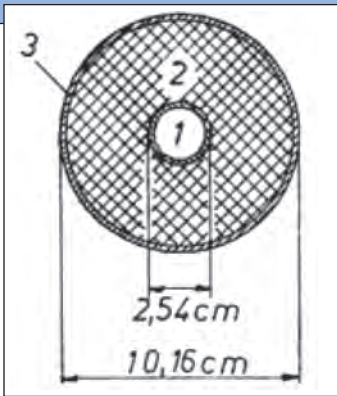
- lényegesen szilárdabb konstrukció lesz, mint a hagyományos kerozintároló tartályok, a rá ható, esetenként jelentős nyomáskülönbségek miatt, aminek elviselését az alacsony hőmérsékleteken ( $t < 100\text{ °C}$ ) bekövetkező szerkezeti anyagridegedés is nehezíti;
- nagyobb túlnyomások ( $\Delta p > 3\text{ bar}$ ) esetén tartályformaként nem alkalmazható – a sárkány szabad belseit optimálisan kitöltő – bonyolult térbeli alakzat, csak gömb, vagy henger (és kombinációi) jöhet számításba;
- a folyékony gáz alacsony hőmérsékletének fenntartására vastag hőszigetelő réteg(ek)kel kell bevonni, illetve párolgásának (térfogat-növekedésének) megakadályozására többnyire aktív hőszigetelést is szükséges alkalmazni. Utóbbiak működtetése rendszerint járulékos energia-felhasználást is igényel.



16. ábra. A kétféle cseppfolyósított-gáz-tartály hőszigetelése

15. ábra. A cseppfolyósított gázok tárolására alkalmas tartály





17. ábra. Üzemanyagcső

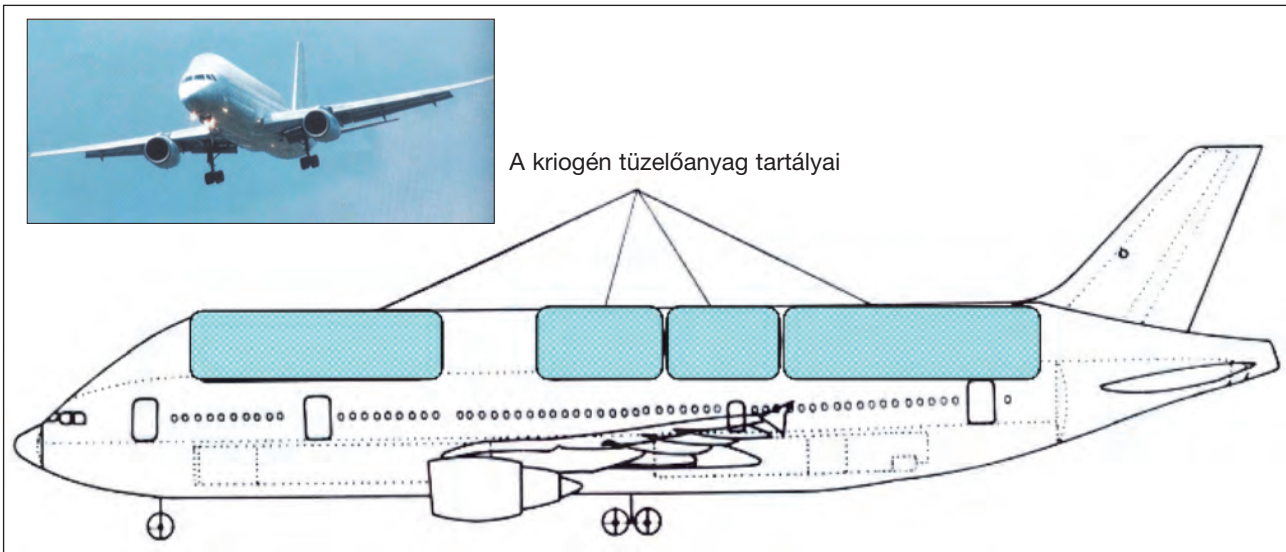
Tapasztalatok szerint kétféle megoldású tartály-hőszigetelés mutatkozik alkalmazhatónak és továbbfejleszthetőnek cseppfolyósított gázok tárolására (16. ábra). Mindkét változatot keretszerkezethez (1) rögzítik, falukat (3) hosszmevítők (2) erősítik.

A vastkosabb, súlyosabb konstrukciót eredményező megoldásnál (16. a. ábra) a tartály falára széles, zárt pórusú fenoplaszt réteget (4) rögzítenek. Ebben a 0,127 mm vastagságú, többrétegű alumíniumszálas szövetrétegek (MAAMF) (6) között hajlé-

kony, porózus fenoplaszt (5) található, amit réteges kevlar bevonat (7) fed, amit a törzs borítása (8) követ. A hőszigetelés határfokának javítására a porózus hőszigetelő rétegbe  $N_2$  gázt vezetnek (amiből, számítások szerint 9000 km megtételéhez 90 kg felhasználása szükséges).

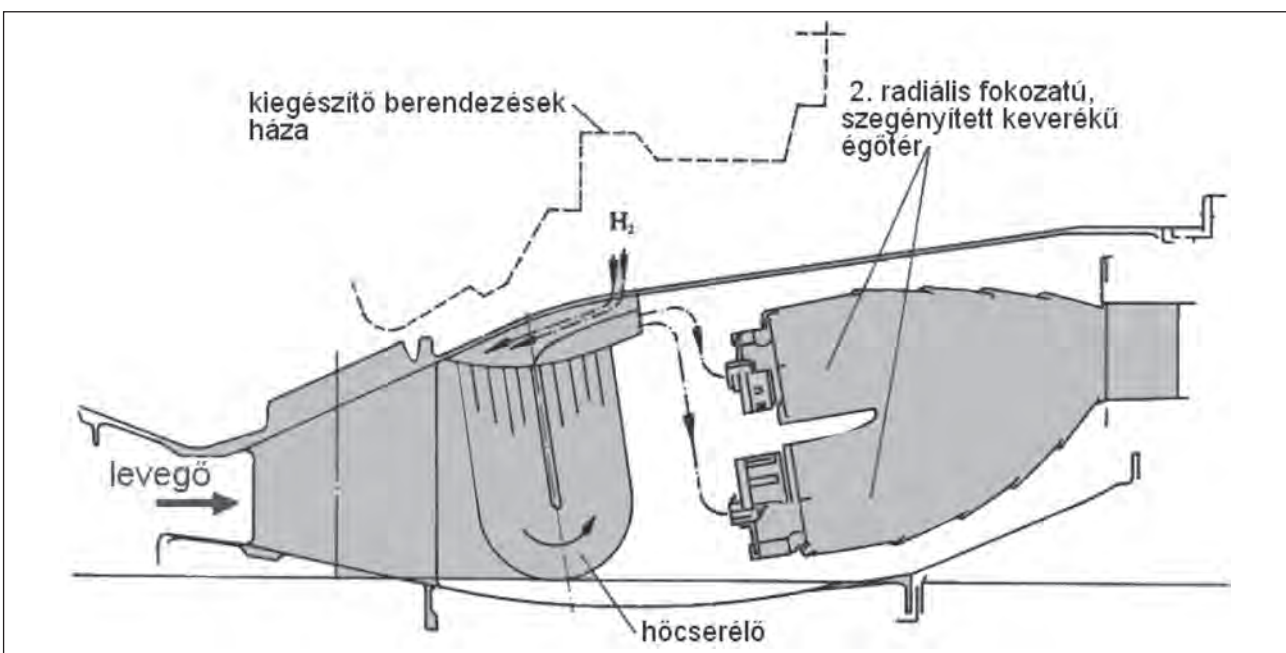
A drágább, könnyebb és vékonyabb (-28 mm) kialakításnál (16 b. ábra) hőszigetelőként vákuumot (9) ( $p \approx 13$  Pa) alkalmaznak, melyet vákuum-szivattyú tart fenn. A vákuumteret a  $N_2$ -vel hűtött, hajlékony fenoplaszt rétegből (5) a 0,127 mm vastagságú bor-szilikát zóna (10) választja el. (A számozás és funkció azonos a két ábrán.)

Számottevően megnöveli az üzemanyagcsövek (17. ábra) súlyát és a szükséges térfogatot, amennyiben cseppfolyósított gázokat szállítanak bennük. Például az  $LH_2$  továbbítására szolgáló 2,54 cm átmérőjű 0,4 mm falvastagságú csövet (1) olyan vastag alumínium borítású fenoplaszt (2) és külső szigetelő réteggel (3) vonják be, hogy átmérőjét

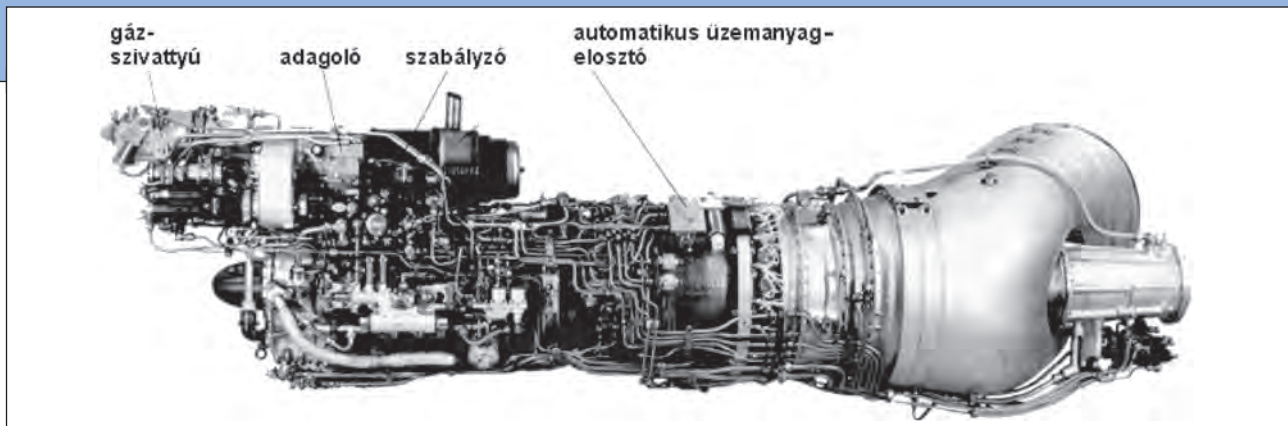


18. ábra. Korszerű utasszállító repülőgép gázzal üzemelő változatának tervei, illetve a tervezett gázüzemű Tu-204 repülőgép

19. ábra. Gázüzemű hajtómű elrendezési vázlata







20. ábra. Propán-bután üzemanyaggal működő TV-3 hajtómű

négyszeresére (10,16 cm), így keresztmetszetének felületét tizenhatszorosára növelhesse.

Mivel az alacsony hőmérsékleten cseppfolyósított gázok többségének sűrűsége alig fele, a hidrogén esetében kevesebb mint tizede a kerozinokénak, többségük vastag hőszigetelő-réteg beépítését is feltételezi, ezért fedélzeti tárolásukra:

- a repülőgépek szárnya – a szigorú aerodinamikai követelmények (c, f, h stb.) miatt – nem vehető figyelembe a tüzelőanyag tárolására;
- csak a törzsben alakíthatók ki tüzelőanyag-tartályok. Az ekvivalens energia-mennyiséget biztosító térfogata – a hőszigetelés térfogatigényét is figyelembe véve, pl.  $LH_2$ -nél – 3,8÷4,2-szerese a kerozinénak. Ezek – az előzőekben már jelzett szilárdsági megfontolásból – csak hengerek, vagy gömb alakúak lehetnek. Így magas, széles törzszű sárkányok kialakítása szükséges.

A 18. ábrán egy ismert, jelenleg is széles körben használatos, korszerű közforgalmú utasszállító repülőgép elképzelt, gázzal üzemelő változatának kontúrja, illetve a tervezett gázüzemű Tu-204-es látható, utastér felett elhelyezett gáztartályokkal. Mivel az utastér alatti szabad tér rendszerint a poggyász- és teherszállításra szolgál, így a gáztartályok csak a törzs felső, járulékosan megnagyobbított részébe építhetők be.

Az üzemeltetés során további lényeges különbség, hogy a gázok nagy része (pl.  $LH_2$ ,  $LCH_4$ ) – külön energia betáplálása nélkül – cseppfolyós állapotban, a repülést követően nem maradhatnak a tartályokban.

### HAJTÓMŰVEK

A jelenleg ismert gázturbinás hajtóművek működési elve megfelel a gázneművisszamelegített tüzelőanyagokkal történő működtetésre. Gyakorlatilag a teljes hajtómű-elrendezés változatlan maradhat (19. ábra), de az égőtér teljesen át kell alakítani a hidrogén (metán) előnyös tulajdonságainak hasznosítására. Az alapvető konstrukciós törekvés a nitrogén-oxidok kibocsátásának csökkentése.

Az égőtér a kerozinüzeműhöz képest jelentősen rövidíthető, amely az égőtérbe történő betáplálás előtt lehetővé teszi a járulékosan szükségesé váló hőcserélő beépítését a cseppfolyós hidrogént (metán) gázzá történő visszaalakítására. A szükséges üzemanyagmennyiség pontos szabályozása viszont még néhány megoldandó kérdést felvet.

Az alacsony hőmérsékletű cseppfolyós gázokkal jól hűthetők az olajrendszer, a légkondicionáló rendszer, a turbinalapátok, a sárkány egyes elemei, miközben az égőtérbe táplált üzemanyag is előmelegíthető.

Jól láthatóan, a lényegesen magasabb üzemi hőmérsékletű propán-bután üzemanyaggal működő TV-3 hajtómű (20. ábra) szerkezeti kialakítása a kerozinnal üzemelőhöz képest, érdemben alig változott.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Ijesztők a globális légszennyezési adatok, [origo] 2008. 09. 30., 11:28
2. Felszállt a világ első napelemes repülőgépe MTI index 2013. május 3. [http://index.hu/tech/2013/05/03/felszallt\\_a\\_vilag\\_elso\\_napelemes\\_repulogepe/](http://index.hu/tech/2013/05/03/felszallt_a_vilag_elso_napelemes_repulogepe/)
3. <http://www.greentaxiing.com/benefits.html> és <http://www.safranmbd.com/systems-equipment-178/electric-green-taxiing-system/>
4. Jakabffy Éva Kék bolygó, zöld jövő – mennyire zöldek a megújuló energiák? [www.origo.hu/tudomany](http://www.origo.hu/tudomany), 2008. 05. 02., 8:08
5. Kis kémiai szótár, Gondolat Kiadó, Bp. 1972.
6. Környezetbarát energia a vízből – a jövő a hidrogén lehet, [www.origo.hu/tudomany](http://www.origo.hu/tudomany), 2008. 06. 30.
7. Mérföldkőnél az emberiség, a változás a mi kezünkben! [Altenergia.hu](http://www.altenergia.hu) : 2013. 05. 07., <http://www.altenergia.hu/merfoldkonel-az-emberiseg-a-valtozas-a-mi-kezunkben/60194>
8. Nárai-Szabó István: Kémia, Műszaki Könyvkiadó, 1973.
9. Óvári Gyula dr.–Szegedi Péter dr.: Alternatív üzemanyagok alkalmazásának lehetőségei a repülésben Repüléstudományi közlemények 2010/2 p. 1–29. [www.szrfk.hu/rtk](http://www.szrfk.hu/rtk)
10. Pesthy Gábor: Áttörés a hidrogén előállításában, [www.origo.hu/tudomany](http://www.origo.hu/tudomany), 2008. 08. 19.
11. Szenzáció, itt a repülőgép ami gázzal működik, [www.hvg.hu](http://www.hvg.hu) 2009. 11. 05.
12. Új hidrogénforrás, [www.termeszetvilaga.hu](http://www.termeszetvilaga.hu) 2005. 06. 15.
13. <http://uzemanyagcella.lap.hu/#b18033061/>  
<http://astro.u-szeged.hu/szakdolgo/vegiandras/mukodes/uzemanyagcellak.html>
14. [www.kekenergia.hu](http://www.kekenergia.hu) Non-profit megújuló energiákat ismertető oldal Kyocera japán napelemek; Napenergia hasznosítása napkollektorral, napelemmel, hőszivattyúval;
15. <http://www.varta-microbattery.com/en/products/h2-cells/technology-description.html>
16. Вороновым, С.–Каргополцев, В.–Кутасов, В.: „Полностью электрический самолет” АВИАПАНОРАМА 2009. 03-04. p.14–17.
17. Зайцев, В.: Новое топливо для авиации АВИАГЛОБУС 2009. 07. p. 10–13.
18. Катин, Д: Работы в США по оптимизации затрат на закупку топлива для военной авиации, ЗАРУБЕЖНОЕОЕННООВОБОЗРЕНИЕ 2008. 07. p. 46–50.
19. Литий-ионный вопрос [Aviaglobus](http://aviaglobus.ru) 2013. 01. 23. p. 23 <http://aviaglobus.ru>
20. Маврицкий, В. И.–Зайцев, В.: ЛТХ двухтопливного вертолета АВИАГЛОБУС 2009. 06. p. 16–17.
21. Чернышев, С. Л.–Ковалев, И. Е.–Маврицкий, В. И.: Переход на новое авиационное топливо АВИАГЛОБУС 2009. 09. p. 24–29.
22. Цены на авиатопливо будут снижены дважды: Независимое Информационное Агентство 12. 12. 2008.



1. ábra. Hajóról gumicsónakon partra juttatott különleges műveleti csoport. A katonák kezében (balról) MG42-es géppuska, HK G3-as rohampuska, MP5-ös géppisztoly, SZVD 8-as Dragunov távcsöves puska látható



Dr. Végh Ferenc

## Különleges erők – tökéletes katonák

A kommandó kifejezés a „command” (parancs) szóból származik, és kis létszámú, különlegesen képzett katonai (rendőri) szervezetet jelent. Kommandók, különleges erők, SAS, Specnaz, Delta Forces. Elnevezésükben különböznek ugyan, de egy szempontból azonosak: ők a legtökéletesebbek a legjobbak között. Rendeltetészerűen összeállított csoportokban működő, jól felszerelt harcosok. Átlagosnál jobb fizikai erővel és szellemi képességekkel rendelkeznek. Intenzív kiképzésben részesülnek, hogy határozottan és hatékonyan tudják teljesíteni a rájuk bízott feladatokat. Az új harcászati elvek felhasználásával, a modern technika vívmányaival felfegyverkezve az „Iraki Szabadság” hadművelet során mutatták meg először mire képesek, ha nagy létszámmal vannak jelen a harcmezőn.

James F. Dunnigan katonai témájú művek szerzője, történész. „Perfect Soldier” – Tökéletes katona címmel megjelent hiteles és mély elemzése nyomon követi a világ legféltettebb harcosainak fejlődését a képzett őskori vadászoktól, a Stosstruppenen át, a brit SAS, az orosz Specnaz, a vietnami háború mélységi felderítő járőrei, az antiterrorista kommandók, SWAT csoportok, az afganisztáni és iraki háborúk kommandóinak bemutatásáig. Részletes analízissel tárja fel az olyan elit csapatokat, mint a Navy SEALs, Rangers, Delta Force, Airborne és a gyorsan mozgó búr lövészek (Boer: holland eredetű szó, jelentése farmer) alkalmazásának elveit, módszereit, eszközeit és meghatározó harcait. Ezek a határvédő holland harcosok a XIX. században Dél-Afrikában alapították meg a Búr Köztársaságot és ők használták először a kommandó kifeje-

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Különleges erők: rendeltetészerűen összeállított csoportokban működő, jól felszerelt harcosok. Intenzív kiképzésben részesülnek, új harcászati elvek felhasználásával a modern technika vívmányaival felfegyverkezve, nagy létszámmal vannak jelen a korszerű harcmezőn, így megváltoztatják a XXI. század hadviselésének módját. Az MH hadrendjében is megjelentek a különleges műveleti erők. A terrorizmus elleni küzdelem, az aszimmetrikus hadviselés a hadseregekben növelni fogja az elit alakulatok és katonák jelenlétét.

**ABSTRACT:** Special Forces: well-equipped warriors acting in groups established for a given purpose. They are trained intensively, and being armed with achievements of the advanced technology they are present at the modern battlefield using new tactical concepts, accordingly they recon condition manner of warfare of the 21<sup>st</sup> Century. Special Operations Forces appeared in the order of battle of the Hungarian Defence Force too. Fight against terrorism and asymmetric warfare will solicit growing presence of elite formations and soldiers.

**KULCSSZAVAK:** különleges erők, terrorizmus elleni küzdelem, aszimmetrikus hadviselés

**KEY WORDS:** Special Forces, fight against terrorism, asymmetric warfare







2. ábra. Az amerikai különleges erők tagja M4-es típusú, 40 mm-es gránátvetővel, Aimpont irányzékkal, taktikai lámpával és lézeres célmegjelölővel felszerelt gépkarabéllyal

zést. Több ez a könyv, mint a „kicsik és bátrak” megnyerő története. A szerző azt mutatja meg, hogy a világ legjobban harcoló elit egységei hogyan emelik a harcoló csapatok színvonalát és miképp változtatják meg a XXI. század hadviselésének módját. Megismerkedhetünk a kommandók kiképzésének rendjével és azzal, milyennek kell lennie egy kommandós katonának. Dunnigan munkája ma is időszerű annak ellenére, hogy 2003-ban jelent meg. (Nincs magyar nyelvű változata.)

3. ábra. 7,62×51 mm NATO kaliberű Heckler and Koch G3-as automata puska. A hosszú cső lehetővé teszi a lövedék kezdősebesség- és a lőtávolság-fokozását



4. ábra. Különleges műveleti csoport kiemelőköteles mozgatása tüzelésre kész fegyverekkel

A szerződéses és hivatásos katonák az iraki háborúban megmutatták, hogyan kell hatékonyan és kevés veszteséggel harcolni. A csapatok harci eredményességének mérése a múlt században kifejlesztettek egy módszert. Ez a veszteség-kimutatás, amely azt jelzi, hogy egy hadosztály, egy harci nap alatt milyen veszteségeket (halottak, sérültek, eltűntek) szenved el. A 2003-as iraki háborúban az amerikai veszteség 7 fő/hadosztály/nap volt. A szám történelmileg a legalacsonyabb, de ez nem is volt váratlan. Az 1991-es öbölháborúban ez az adat 12 fő volt. Visszatekint-





**5. ábra.** Helikopteres kijuttatásra felkészített román különleges műveleti csoport Heckler and Koch G36-os karabélyokkal felfegyverezve. Ezek a karabélyok könnyű műanyag tokkal, illetve a HK fegyvereire jellemző kétoldali tűzváltókkal rendelkeznek

ve a második világháború harcaira, akkor egy amerikai hadosztály napi vesztesége általában 100 fő felett alakult. A keleti hadszíntéren összecsapó német és szovjet hadosztályok esetében a napi veszteségek meghaladták a több száz főt. A rekordot korábban az 1940-es franciaországi német hadjárat veszteséglistája tartotta, 30 fővel.

Nyilvánvaló, hogy a felsorolt veszteséglistákat jelentősen befolyásolja a hadszíntér, a terep, az időjárás, a kiképzettség, felszereltség és a szemben álló felek harci ambíciója, ellenálló képessége, morálja, hatékony hadviselési módok alkalmazása és más fontos tényezők. Épp ezért úgy vélem, a fenti összehasonlításokat helyén kell kezelni.

Dunnigan leszögezi, hogy az iraki hadműveletben az amerikaiakat nem veszélyeztette az ellenség légi tevékenysége. A modern technológia fölénye elvitathatatlan volt. A radar- és zavarórendszerek, a tűzérési eszközök, számítógépek, okos bombák és más modern fegyverek alkalmazása terén az amerikai csapatok abszolút fölényre tettek szert. A másik nagy változást a mozgékony hadviselés alkalmazása hozta, melyet az amerikaiak az előző háborúk tapasztalatai alapján fejlesztettek tovább.

A legfeltűnőbb különbség azonban a kiváló képességekkel rendelkező kommandók és különleges erők sikeres tevékenységében mutatkozott. A SEAL-t és a Delta Force-t békében is a valós hadszíntérhez közelítő helyzetekben képezték ki. A kommandós mottó „A kiképzés a harc eredményes megvívására készítsen fel, a harcot a kiképzés során begyakoroltak szerint hajtsd végre!” érvényesült. Az elit csapatok aegységei, a korábbiaktól eltérően, együttműködtek a reguláris erőkkel. Ez nem volt egyszerű feladat. Két teljesen eltérő felkészültségű katonatípusnak kellett együtt megoldani a harc feladatokat. Az ilyen együttműködés kényszere még a parancsnoki állomány gondolkodásában is nehézséget okozott. A kommandók katonái tudatában vannak, hogy ők az elithez tartoznak. (Ez nemcsak a felszereltségükben, kiképzettségükben, hanem az illetményükben is megmutatkozik.)

A haderőreform során az MH hadrendjében is megjelentek a különleges műveleti erők, amelyek tagjai az amerikaiak mentorálása mellett, alaposan felkészültek feladataik ellátására. Mára már ők is tökéletes katonákká váltak.



**6. ábra.** Chilei kommandósok. Az első katonánál MP5-ös géppisztoly, a mögötte állónál taktikai lámpával felszerelt M4-es gépkarabély a fegyverzet

Jogelőd szervezetük, a 34. Bercsényi mélységi felderítő zászlóalj a Magyar Néphadseregben és a Honvédségben vívott ki elismerést. Rendőr kommandóink is világszínvonalon állnak. A nemzetközi világ mai feszültségeit nehéz megfékezni, mert többnyire nem egymással szemben álló hadseregek között alakulnak ki, hanem láthatatlan, rejtőzködő csoportok fordulnak a civil lakosság, a védtelenek ellen, infrastruktúrák romba döntését célozzák meg. A terrorfenyegetés nem új jelenség. A múlt század 70-es évei óta állandóan velünk van. Csak hogy a XX. század utolsó harmadában helyi érdekű volt és korlátozott kockázatot jelentett, mára az aszimmetrikus fenyegetések világméretű veszéllyé váltak. A terrortámadások csak akkor védhetők ki, ha jó előre lehetetlenné tesszük őket, illetve speciálisan felkészült és felszerelt erőket vetünk be ellenük. Mivel a modern hadviselésben a titkosszolgálatok, a kommandó típusú szervezetek a leginkább alkalmasak erre a feladatra, rájuk egyre több és nehezebb feladat hárul. Érdemes ezt a rendkívül értékes katonai képességet továbbfejleszteni. A katonai tanintézetekben és a csapatoknál pedig meg kell ismerni a különleges erők növekvő szerepét, és amikor az szükséges, a velük való együttműködés teendőit.

A tökéletes katonák nem azok, akiket az akciófilmekben látunk. A tökéletes katonák azok, akiknek a kiképzése,

**7. ábra.** 12-es kaliberű M26-os simacsövű kiegészítővel (Shotgun modulárral) felszerelt M4-es gépkarabély. Tüzelhető: különböző méretű sörétek, gyöngygolyó, páncéltörő lőszer, illetve gumilövedék. A fegyver mellé rögzített tár a gyors tárcserét teszi lehetővé







**8. ábra.** M82 Barrett .50 BMG kaliberű rombolópuska, amely a különleges műveleti erők számára lehetővé teszi a fedezékek, fal mögötti célok, illetve könnyen páncélozott járművek leküzdését

felszereltsége, vezetése a legmagasabb színvonalon és a legmagasabb normák szerint történik. Tökéletesen kialakított és begyakorolt terv szerint, kis csoportokat alkotva vetik be őket. Jobbak a létszámfölényben lévő ellenségnél, kevés veszteség mellett, gyors győzelemre töreksenek. A feladataik megoldásához jelentős légi, haditengerészeti és szárazföldi támogatást vehetnek igénybe.

**9. ábra.** Könnyű gépjárműekre málházott különleges műveleti csoport. A katona kezében egy 40 mm-es M203-as gránátvetővel és különféle optikai irányzékokkal felszerelt M4-es gépkarabély látható, míg a járművön egy 12,7 mm-es (.50-es) nehéz géppuskát helyeztek el támogató fegyverként



A szerző könyvében nyomatékosítja, hogy a kommandó kifejezés nem új. A hadtörténelemben mindig adódtak olyan helyzetek, amikor különleges feladatokra rendkívüli felkészültségű katonákra volt szükség. A kommandók a történelmük során mindig a legjobb képességekkel rendelkeztek és a legbonyolultabb harcmezőket is helyt álltak. Évszázadokkal ezelőtt a kommandókat a „küldd hozzám a legjobb embereidet” frázis jellemezte. A különleges harcosok minden hadikultúrában megtalálták saját helyüket.

Igaz, hogy sokba kerül a fenntartásuk, különösen békeidőben, valamint hosszú ideig tart a kiképzésük, de ez a befektetés a veszélyes akciók végrehajtásakor megtérül. Három éven át tartó kiképzés után a jelöltek 10%-a válik alkalmassá arra, hogy igazi kommandós katoná legyen. Az öbölháború bizonyítja, mit jelent a jól felkészült és kiképzett profi katonák bevetése. Az afganisztáni háború pedig egyenesen arra irányítja a figyelmet, hogy a haderők egészét a tökéletes katonák színvonalára kellene emelni. Az elit csapatok afganisztáni sikeréhez több jelentős fejlesztés is hozzájárult. Ilyenek például az 1980-as évektől alkalmazott AWACS-rendszer, amely a légi harc ellenőrzésének elengedhetetlen eszköze. Az okos bombák, melyek állandó veszélyt jelentettek a tálibok számára. A pontos felderítésben és csapásmérésben egyre nagyobb szerepet kapnak a drónok, azaz kis, pilóta nélküli távirányítású, felderítő és csapásmérő légi eszközök. A JSTARS repülőgépen hordozott radarrendszerek képesek akár nagy távolságról is kiválasztani a keresett gépjárműveket. A műholdas kommunikáció hatékonyabbá tette a műveleteket. 2000-ben irídiumos műholdas telefonokkal látták el a különleges erők katonáit. Agilis diplomaták és CIA ügynökök nélkül nincs különleges hadviselés. Árnyékként vannak jelen, és így járulnak hozzá a tálibok elleni sikerhez. Szerepük különösen jelentős Pakisztánban és Afganisztán déli részén. A civil-katonai kapcsolatok fenntartása és a pszichológiai hadviselés nélkül ma már kevésbé lenne eredményes bármilyen speciális művelet.

A történelmi visszatekintés megvilágítja a múltbeli elit erők működését. A kommandók ősidők óta a katonák eszköztárának részei. A sokak által jól ismert egyik első kommandóbevetés több, mint háromezer éve zajlott. A trójai faló megépítése és alkalmazása a trójai háború fordulópontját jelentette. Belsejében görög harcosokat rejtettek el, miközben a görögök úgy tettek, mintha feladták volna az ostromot és elvonultak. Valójában egy közeli szigetre hajóztak és ott vártak a falóban maradt görögök jelére. A trójai győzelmi ünnepséget tartottak. Amikor már mindenki elaludt, a falóban rejtőzködő görögök előjöttek, megölték a trójai őreket, kinyitották a kapukat, felgyújtották a várost. Így jelezték a várakozó görögöknek, hogy visszatérhetnek. Klasszikus kommandóművelet volt. Ha a falóban tartózkodó görög harcosok közül bárki zajt keltett vagy megmozdult volna, az, az akció kudarcát jelentette volna.

A fáraók, császárok, királyok testőrei nem voltak ugyan kommandósok, de azokhoz hasonlóan, igen sokrétű feladatot láttak el. A mongoloktól az afgánokig előszeretettel alkalmazták a levadászás taktikáját. A felderítés, kémkedés, likvidálás, gyilkosság, az ellenség kulcsberekének elrablása már ezer éve tipikus kommandóműveletnek számított. A tűzfegyverek és robbanóanyagok megjelenése forradalmasította a kommandók tevékenységét. Amikor már a tűzfegyverek uralták a harcmezőt, szükség volt gyorsan gondolkodó és gyorsan mozgó erőkre. A gyorsaságot akkor a lovasság jelentette. A könnyű lovas harcosokat felderítő feladatokkal bízták meg. Az Ázsiából származó nomád magyarok a legjobb lovas katonák közé tartoztak.





10. ábra. A terepjáró gépjárművekre felszerelt 12,7 mm-es géppuska hatékonyan támogathatja a különleges műveleti csoportot

Huszároknak nevezték őket. Megtartva ősi szokásaikat gyorsan vágottak, kerülték a harcba lépést, csapdákat, lesállításokat létesítettek. Színlelték a megfutamodást és váratlanul rajtaütöttek. Évszázadokon keresztül a legprofesszionálisabb, legmegbízhatóbb felderítőknek és kommandóknak bizonyultak. Hadik András huszárjai is közéjük tartoztak, akik átkeltek a Rajnán, óriási területet portyáztak be, rémületet keltve mindenütt. Ügyes csellel elfogták az ellenség utánpótlási oszlopait. A gyorsaságuk és a leleménységük győzött a túlerővel szemben. A magyar példa nem egyedülálló. Hozzájuk hasonlóak az orosz kozákok, a balkáni pandúrok vagy éppen az indiánok.

A könyvben az elit katonák képzésének változatos lehetőségei tárulnak elénk a múltból. Az egyiptomiak török és európai rabszolgákat importáltak. Hosszú és kemény kiképzésben részesültek. Ők voltak a mamelukok. A törökök átvették az egyiptomi szokást. Keresztény gyerekeket raboltak el. Iszlám szokás szerint nevelték, és gyermekkoruktól kezdve a legfegyelmesebb és legkeményebb katonákká képezték ki őket. A janicsárok koruk legfélelmetesebb harcosaivá váltak. Képesek voltak kommandó típusú akciók végrehajtására is. Az amerikai indián Robert Rogers az 1750-es években, ma kommandóknak számító szervezetet hozott létre néhány száz emberrel. Szabályokat állított fel a „rangerek” kiképzésére és alkalmazására, amelyek mind a mai napig érvényesek. A 28 pontban összefoglalt szabályrendszer eredetiben a könyvben olvasható.

Az első világháborúban széleskörűen alkalmazták a kommandókat és a rohamcsapatokat, amelyek hasznosították az átszivárgás taktikáját. A német „Stosstruppen” csoportok kihasználva a tüzérségi tűz eredményeit, megkerülték az ellenség állásait és új MP-18 géppisztolyaikkal

11. ábra. Kijuttatás körkúpolás deszant-ejtőernyővel. A különleges műveleti erők tagjainak alapvető jellemzője az ejtőernyős műveleti képesség







**12. ábra. HAHO ejtőernyős ugrásra (High Altitude High Opening – nagy magasságú ugrás, nagy magasságú nyitás) felkészített különleges műveleti csoport, nagy siklószámú légcellás ejtőernyővel és oxigénlégzővel felszerelve**

megrohamozták célpontjaikat. Az amerikai haditengerészet az első világháború után új lövész harcászatot dolgozott ki. A tengerészgyalogosok alapvetően könnyű lövészek. Gyalogosan és gyorsan mozognak. Általánosság tettek számukra a portyázó műveleteket és tökéletesítették a partraszállást. A XX. század a forradalmak kora volt, melyekben aktívan megjelentek a gerillák. Kikerülték a fegyveres csoportokat és a lakosság körében szítottak lázadást. Mivel a gerillák nem voltak hivatásos katonák, a katonai szakértők sokáig tagadták a gerillahadviselés létezését. Banditáknak, bűnözőknek tekintették őket.

A második világháború a kommandók aranykora volt. Kiemelkedett közülük a brit SAS kommandó, amely 5 fős csoportokban, ejtőernyőkkel felszerelve jutott az ellenség mélységébe. Az amerikaiak a világháború tapasztalatai alapján létrehozták a ma is működő különleges erőket és tökéletesítették a légideszant csapatokat. A szerző szerint az oroszok nem rendelkeztek a nyugati értelemben vett kommandóerőkkel. A speciális alakulataikat az állambiztonsági erőkből (az NKVD) hozták létre ideiglenesen. Tradicionális kommandójukat az 1960-as években alapították „Specnaz” (különleges rendeltetésű) néven.

**13. ábra. A különleges műveleti erők speciális képessége a tetőről végrehajtott ereszkedőköteles lecsúszás és behatolás, amire helikopteres kirakást követően kerülhet sor. A katonák kezében Glock pisztolyok**



**14. ábra. Különleges műveleti katona a Heckler and Koch UMP típusjelű géppisztolya hangtompítóval és Aimpoint irányzékkal. A katonákat pisztollyal is felszerelték**

A történelmi visszatekintésében a szerző nem tesz említést a partizánokról, bár hozzájuk hasonló szervezeteket megemlít. A partizánmozgalom a második világháborúban spontán alakult ki. 1941 júliusában Moszkvában megalakították a partizánmozgalom központi törzsét, és népi háborúra hívtak fel a megszállók ellen. Ez némileg szervezetté tette a német vonalak mögötti ellenállást. Amikor lehetett, kihasználták az ebből eredő hírszerzési lehetőségeket, igyekeztek (inkább persze a későbbi időszakban) összehangolni a reguláris haderő hadműveleteivel a partizánakciókat, utasításokkal és – minimális mértékben ugyan, de – utánpótlással látták el az ellenállókat. Az ellenállás olyan méreteket öltött, hogy 1943-ra valóságos partizánhadtestek jöttek létre a megszállt területek hatalmas erdőségeiben. (Nemcsak a helyi lakosság volt a partizánerek emberanyaga, hanem eleinte az 1941-ben szétvert Vörös Hadsereg bekerítésben maradt, főerőktől elszakadt erői, később a mintegy 37 000 főnyi, 4-5 fős csoportokban ledobott Specnaz és egyéb specialista, robbantási szakértő, rádiós stb. – Szerk.) A partizánmozgalom nemcsak bizonytalanná tette a német utánpótlási vonalakat, hanem helyenként kifejezetten partizánvidékek jöttek létre (például ilyen volt a Brjanszki erdő egy része, illetve a Pripjaty-mocsárvidék).

A második világháború után a legtöbb kommandót feloszlatták. A CIA és a KGB, majd mások is, ideiglenes csoportokban működő titkos ügynököket kezdtek alkalmazni.

Az amerikai vereség ellenére a vietnami háborúban szereztek hírnevet maguknak és váltak elit alakulatokká a Különleges Erők, a SEAL-s, az LRRP és a Rangers. A különleges erők már titkos háborúkat folytattak Vietnamban, Laoszban, Kambodzsában és máshol. Különösen az észak-vietnámiak utánpótlási útvonalait és gyülekezési körleteit támadták. Vietnamban vezették be a pszichológiai hadviselést, amelynek később nagy hasznát vették a volt Jugoszláviában és Afganisztánban is.

Vietnam után az USA-ban megszűnt a sorkatonaság intézménye és új alapokra helyezték az elitképzést. A kommandós jelölteket ma is a reguláris csapatok tagjai közül választják ki, de lehet jelentkezni egyenesen a polgári életből is. Az egyéni teljesítmény mellett nagy szerepe van a csapatmunkának, hisz a csoportban mindenki helyettesítheti a másikat. A csoportok tagjai ismerik egymás erős-





**15. ábra.** Az amerikai Navy SEAL egy különleges műveleti csoportjának tagjai M4-es gépkarabélyokkal látták el, míg a balról a harmadik katona kezében egy kihajtható villaállványos, M16A4-es típusú támogató fegyver látható

ségeit és gyengéit. A kommandós kiképzés egyik sajátossága, hogy a csapat minden tagjának képesnek kell lennie a vezető szerep átvételére. A nyugati sikerek alapján hozták létre a többnyire sorkatonákból álló orosz „Specnazt”. Afganisztánban (1979–’89) a leghatékonyabb erőnek bizonyultak. Egy „Specnaz” században 135 fő volt, ami tizenöt önálló csoportra oszlott. Az ellenség mélységében felderítéssel, szabotázs akciókkal oldották meg feladataikat. Általában helikopterrel szállították őket. A különleges katonák sikerei ellenére a szovjetek elvesztették az afganisztáni háborút és kivonultak onnan.

A 2011. szeptember 11-i USA elleni terrortámadás után a terrorizmus felszámolásának céljával az amerikaiak, majd a NATO erői megszállták Afganisztánt. Az amerikai kommandók az okos, GPS-vezérelte bombák segítségével sikeresen vették fel a harcot a talibán célpontokkal. Kapcsolat

**16. ábra.** Az US Navy SEAL különleges műveleti katonái gyorsköteles kirakást gyakorolnak egy hajó helikopter-leszállóhelyén. A térdelő katona kezében látható M4-es gépkarabélyra egy vöröspontós irányzék került felhelyezésre. A fegyverek kék színű csövei a gyakorlatok során alkalmazott simunition (festék) lőszerkezhöz használatos csövek



latot létesítettek az afgán Északi Szövetség erőivel, akik célmegjelöléssel segítették a Delta Forces és Rangers csoportjait. Amikor a kommandók közel kerültek célpontjaihoz, hívták a légierőt vagy a Predator drónokat. A bombázás után befejezték a körzetben lévő talib erők felszámolását. 2002-ben bevetették az új műhold által vezérelt okos bombákat, melyek az előzőeknél hatékonyabbak voltak. A nagyon pontos „Hellfire” rakétákkal ellátott pilóta nélküli repülőgépek révén a kommandók tulajdonképpen saját kis légierővel rendelkeznek. A drónok mindig elérhetőek, felderítik és megsemmisítik célpontjaikat. Sikeresen támogatják a „tökéletes katonákat”. A pilóta nélküli harci gépek az elmúlt évtizedben az amerikai hadviselés legfontosabb eszközévé váltak. A drónokat Afganisztánban, Pakisztánban, Irakban és legutóbb Líbiában is bevetették. A modern légierő, a fejlett technológia és a kis létszámú harccsoportok alkalmazása révén az afganisztáni háború a kommandók háborúja lett. Azonban meg kell jegyezni, hogy a pontatlan felderítés és az elhamarkodott döntés igen sok ártatlan civil áldozatot követelt, és követel ma is.

A könyv 2002-ig taglalja a kommandók tevékenységét. A harci cselekmények azóta sem szünetelnek Afganisztánban, amit még soha senkinek nem sikerült meghódítania. A kommandók és különleges erők folytatják a nyilvánosság számára rejtett tevékenységüket. A legkiemelkedőbb teljesítményük 2011. május 2-án történt, amikor az Amerikai Haditengerészet SEAL különleges erői és a CIA félkatonai különítményei helikopterek alkalmazásával Afganisztánból indított fedett műveletben, pakisztáni bűvőhelyén megölték Oszama bin Ladent, az Al-Kaida terrorszervezet vezetőjét.

Egy CIA által végrehajtott dróntámadásban ölték meg nemrég Jemenben Anvar al-Avlaki amerikai születésű radikális imámot, akit az Egyesült Államok az egyik legveszélyesebb közellenségként tartott számon. Felkutatását és az ellene intézett halálos csapást ugyanaz a műveleti csoport irányította, amelyik levezényelte a hadiflotta kommandósainak (Navy SEAL) az al-Kaida terrorszervezet vezére, Oszama bin Laden ellen végrehajtott akcióját is.

A különleges erők és terrorelhárító csoportok jelen vannak Líbiában is, ahol a felkelők harcát segítik.

Ahogy azt a felsorolt példák is bizonyítják, a jövő a „tökéletes katonáké” – állapítja meg a szerző. A jelenleg is folyó harccselekmények új harceljárásokat, új technológiai megoldásokat kényszerítenek ki. A tökéletes katona nem csupán egy szuperkatona. A kommandók kis csoportokban tevékenykednek. A katonák bíznak egymás képességeiben és a csapatmunkában. A siker kovácsa a gondos személyi kiválasztás, az egyre magasabb szintű intenzív kiképzés, a még tökéletesebb vezetés és a legjobb felszerelés, valamint a szimulátorok és robotok elterjedése. Egyre nagyobb szerepet kap a pszichológiai hadviselés, mivel az információk zöme elektronikus média (rádió, televízió, internet, mobiltelefon) útján terjed. A civil-katonai kapcsolatok pedig nélkülözhetetlenek, mivel a harctevékenységi zónában nagyszámú civil lakosság tartózkodik.

A fegyveres erők a jövőben csak rátermett, pszichikailag megfelelő, lelkes újoncokat keresnek. A terrorizmus elleni küzdelem, az aszimmetrikus hadviselés a hadseregekben növelni fogja az olyan elit alakulatok és katonák jelenlétét, akik számára nincs lehetetlen.

#### FORRÁSOK

1. James F. Dunnigan: The Perfect Soldier, 2003, Kensington Publishing Corp. New York.
2. Huszárok Mária Terézia korában. Magyar Huszár.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



Dr. Klemensits  
Péter

# Ütközet a Kasserine-hágónál II. rész

## Rommel utolsó győzelme, az amerikai hadsereg súlyos veresége Tunéziában

### A NÉMET TÁMADÁS ÉS AZ AMERIKAI VERESÉGE

Február 14-én Heinz Ziegler altábornagy, az 5. páncélos hadsereg parancsnokhelyettese a 10. és 21. páncélos hadosztályokkal megindult a Faid és Maizila-hágókon keresztül Sidi-Bou-Zid ellen. A németek több mint 200 harckocsival rendelkeztek. A Pz III-asokon és Pz IV-eseken kívül néhány Tigrist is bevetettek (amelyek 88 mm-es harckocsi-ágyújukkal és 110 mm-es homlokpáncélzatukkal szinte legyőzhetetlen ellenfelet jelentettek a szövetségeseknek), a zuhanóbombázók pedig kitűnő támogatást biztosítottak. Fredendall utasítására, az amerikai védők a magaslati állásokat foglalták el a völgy két oldalán fekvő dombokon. A 168. gyalogezredének 2. zászlóalja a Djebel Lessoudán, míg a 3. zászlóalja a Djebel Ksiarán építette ki állásait Thomas D. Drake ezredes parancsnoksága alatt. A védelem szigetei azonban különösen sebezhetőnek mutatkoztak az ellenség átkaroló hadmozdulataival szemben. A 10. páncélos hadosztály egyik harccsoportja a homokvihar leple alatt megkerülte Djebel Lessoudát és félig bekerítette a védőket, miközben a másik harccsoportja szembe találta magát a völgyben Robinett B harccsoportjának 3. zászlóaljával. Az amerikai harckocsiszázadok a német 88 mm-es légvédelmi ágyúkkal és a páncélosokkal szemben súlyos veszteséget szenvedtek<sup>15</sup> és képtelenek voltak feltartóztatni az ellenség előretörését. A Shermanok és a 105 mm-es Priest önjáró tarackok bátran felvették a harcot a Panzerekkel, de a németek taktikai fölénye ezúttal is érvényesült, páncélhárításuk pedig tökéletesen működött. Lessouda körülrészt követően a 168. ezred 2. zászlóalja folytatta a küzdelmet, de a parancsnok John K. Waters alezredes (George S. Patton vezérőrnagy veje) hadifogságba esett. A német 21. páncélos hadosztály Djebel Ksiara bekerítését és Sidi-Bou-Zid nyugatról való megközelítését tekintette céljának. Drake ezredes Fredendalltól engedélyt kért a visszavonulásra, de a hadtestparancsnok ezt megtagadta, mondván az erősítés már úton van, ezért tartsa pozícióit. Az ezredes ennek ellenére alakulatával nyugat felé védhetőbb állások-

13. ábra. A 894. páncélvadász zászlóalj felderítést végez a Kasserine-Thala úton



14. ábra. Angol, amerikai, német és francia magasabb-egységek elhelyezkedése a tunéziai hadszíntéren

ba próbált eljutni, de a német páncélos hadosztályok találkozási Sidi-Bou-Zidnál teljessé tette a bekerítést és már nem volt mód a visszavonulásra.

Február 15-én Ward tábornok, hadosztálya C harccsoportjával ellentámadást kísérelt meg a német páncélos erőkkel szemben, de az előzetes felderítés nélkül felvonuló amerikai harckocsikat észrevette a német légi felderítés, ezért rövidesen csapdába sétáltak. James D. Alger alezredes alakulata az 1. páncélosezred 2. zászlóalja megsemmisült a német páncélhárítás tüzeiben, a túlélők pedig fogságba estek.<sup>16</sup> A támadó csoportosításból egyedül a 6. páncélos gyalogság 1. zászlóalja tudott idejében visszavonulni, de az amerikaiakat így is nagy csapás érte. Az 1. páncélos hadosztály két nap alatt 98 harckocsit, 57 féllánctalpas páncélos járművet és 29 tüzérségi löveget veszített.<sup>17</sup>

Eisenhower és Anderson tábornokok úgy vélték, hogy az ellenség utánpótlási gondjai miatt képtelen hosszú ideig folytatni az offenzívát és mivel a szövetségesek számára a jelenlegi védelmi vonalak tartása csak szükségtelen veszteségekhez vezetne, ezért a Nyugati-Dorsale térségébe történő visszavonulásról és az új állások minden körülmények között való védelméről határoztak. Ennek következtében Fredendall utasította csapatait a Kasserine felé vezető utak biztosítására, a Sidi-Bou-Zidnál csapdába esett erőket pedig a kitörésre. A 168. gyalogezred zászlóaljai ugyan

megkapták a parancsot, de a túlerővel szemben nem sok esélyük volt, és noha kisebb csoportoknak sikerült keresztül jutniuk a német vonalakon, Drake és embereinek többsége (kb. 1400 katona) fogságba esett, így az ezred harcoló alakulatként megszűnt létezni.

A védelem gerincét továbbra is az 1. páncélososztály képezte, melynek parancsnoka a következő utasítást kapta Anderson tábornoktól: „Ne indítson több ellentámadást, koncentrálja energiáit Sbeitla, Kasserine és Feriana térségének védelmére.”<sup>18</sup> Ennek következtében Ward a B harccsoportot Sbeitlától délre összpontosította, míg az A harccsoportot a várostól északra rendelte védelembe.

A rádiófelderítésnek köszönhetően Ziegler tábornok is tisztában volt az amerikai céljaival és sebezhetőségével, ezért felettesei jóváhagyásával február 16-án folytatta az offenzívát és Sbeitla elfoglalására készült. A közeledő német páncélosok miatt Raymond E. McQuillin dandártábornok úgy döntött, hogy A harccsoportja parancsnokságát Sbeitlától nyugatra helyezi át, de alakulatainak többsége félreértette szándékát és rendezetlen visszavonulásba kezdett. Ward a beérkezett pontatlan információk következtében azt hitte, hogy a németek áttörték a frontot, ráadásul az összeköttetés is megszakadt McQuillin parancsnokságával, ezért feletteseitől sürgős erősítést kért. A szövetséges főparancsnokságon már az 1. páncélososztály megsemmisülésével is számoltak és az erők átcsoportosítását elkerülhetetlennek tartották. Február 17-én Anderson tábornok meggyőződve arról, hogy korábbi feltételezésével ellentétben a németek fő offenzívája délen várható, engedélyt adott a II. hadtest alakulatainak a Kasserine–Tebessa irányba történő visszavonulásra. Az eltúlzott veszteségi jelentések hatására azonban úgy hitte, hogy „a II. hadtest nem tudja folytatni az ütközetet harcokcsijával, mivel már semmennyi sincs neki.”<sup>19</sup> (Egyes valótlan hírek már Sbeitla németek általi elfoglalásáról szóltak.)

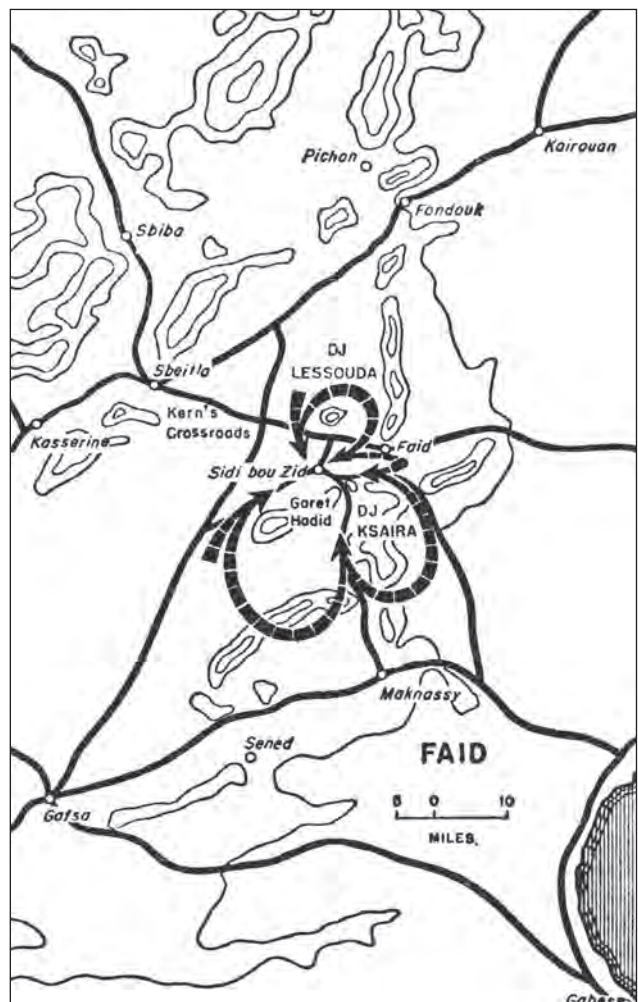
Február 13-án Rommel is összegyűjtötte erőit a Gafsa elleni támadáshoz. Az Afrikakorps harccsoportja Kurt von Liebenstein vezérőrnagy parancsnoksága alatt, a német 15. páncélososztályból és az olasz Centauro páncélososztályból tevődött össze. Az 53 német és 23 olasz harcokcsival, valamint néhány Semovente da 75/18 önjáró löveggel rendelkező különítmény ellenállás nélkül vette birtokba Gafsát, ugyanis az amerikaiak Anderson tervével összhangban, visszavonták csapataikat a körzetből. Ziegler tábornok kérésére a harccsoport február 16-án tovább folytatta útját Feriana és Thelepte felé, ezzel segítve elő az 5. páncélos hadsereg Sbeitla elleni támadását. Az elképzelést Rommel is helyeselte, így 17-én a város már a németek kezére került és útközben nagy mennyiségű üzemanyagot és harceszközt is zsákmányoltak, amelyet a visszavonuló amerikaiak nem semmisítettek meg.<sup>20</sup> A Tebessa elleni támadáshoz viszont nem rendelkezett kellő erővel, von Arnimtól pedig hiába kérte a 10. és a 21. páncélososztályok parancsnoksága alá helyezését, ezért visszarendelte csapatait Gafsába. Február 18-án a tábornagy a Commando Supremónak küldött üzenetében úgy vélte, hogy az amerikai visszavonulás lehetőséget teremtett egy nagyszabású offenzívára, amely sikere esetén hadászati győzelmet eredményezhet. Elképzelése értelmében csapatai a 10. és a 21. páncélososztályokkal kiegészülve, majd Tebessát elfoglalva, megszereznek a szükséges üzemanyagot és utánpótlást az offenzíva folytatásához (valamint fontos repülőtereket a Luftwaffe számára) az algériai parton Bone irányába, melynek során elvágják a szövetségesek utánpótlási vonalait és megsemmisítenék tunéziai haderejüket.<sup>21</sup> Von Arnim ezzel szemben csupán a Sidi-Bou-Zidnál elért siker kiterjesztését szerette volna elérni északi irány-



15. ábra. Amerikai gyalogság menetel a Kasserine-hágónál

ban, és minél több ellenséges alakulatot bekeríteni. Kesselring tábornagy Rommelt támogatta, de az olasz vezérkar kompromisszumos döntése csupán korlátozott és elmentmondásos célokat fogalmazott meg, melynek értelmében Rommel megkapta az általa kért páncélososztályokat, ugyanakkor Tebessa helyett Le Kef elfoglalása lett a cél, amely nem javíthatta az utánpótlási helyzetet, és az erők koncentrációját sem segítette elő. A két tábornagy azonban továbbra is hitt a győzelemben és bízott az ellenfél gyengeségében.

16. ábra. Német támadás a Faid-hágó ellen







17. ábra. Amerikai M3-as Stuart könnyű harckocsi

### A „SIVATAGI RÓKA” UTOLSÓ GYŐZELME

Rommel továbbra is Tebessa elérését tekintette fő céljának, amelyhez az út a Kasserine-hágón keresztül vezetett, ahol az amerikaiak fő védelmi vonala állta útját. A hágó Kasserine településtől északra két domb (a Djebel Semmama és a Djebel Chambi) között húzódott, de az amerikaiak ismét képtelenek voltak kihasználni a terepviszonyok nyújtotta lehetőségeket és a magaslatok védelmére nem fektettek kellő hangsúlyt, ehelyett a völgy elzárására törekedtek. Az ellenség célja a Thelepte-Sbeitla, valamint északon Thala felé tartó utak kereszteződésének birtoklása volt, nyugatról és keletről megindított koncentrikus támadást követően. A védelmet az amerikai 1. gyaloghadosztály csapatai biztosították, amely a 28. gyalogezred 1. zászlóalját és a 39. gyalogezred 3. zászlóalját jelentette a 19. harci műszaki ezreddel megerősítve, Anderson Moore ezredes parancsnoksága alatt. Utóbbi alakulat azonban csekély harcértékkel bírt, hiszen az alapkiképzését sem tudta maradéktalanul teljesíteni, ráadásul nehézfegyverzete is hiányzott,<sup>22</sup> ezért gyalogságként való alkalmazásuk téves döntésnek bizonyult. Fredendall a védelem élére Alexander N. Stark ezredest, a 26. gyalogos ezred parancsnokát nevezte ki, aki harci tapasztalatával (elméletben) ellensúlyozhatta a hiányosságokat. A gyalogság támogatásáról egy tábori tüzér zászlóalj (105 mm-es önjáró tarackokkal), egy páncélvadász zászlóalj és a francia tábori tüzérség néhány lövege gondoskodott. Kasserine és Tebessa között további erők foglaltak védelmi állást, melyek közül a jelentősebbek



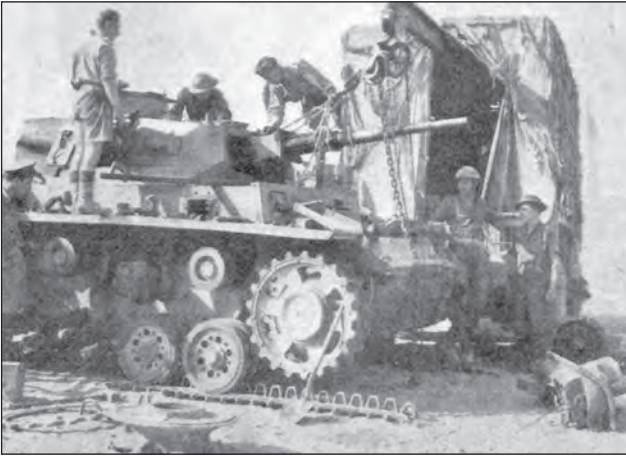
18. ábra. Amerikai M4-es Sherman közepes harckocsi

Welvert tábornok Constantine hadosztályának maradvéka, kiegészítve néhány amerikai gyalog és tüzér zászlóaljjal, valamint az 1. páncéloshadosztály B harccsoportja. Anderson tábornok a brit 6. páncéloshadosztály 26. páncélosdandárát is Thalába vezényelte és utasította parancsnokát Charles Dunphie dandártábornokot, hogy szükség esetén álljon készen a kasserine-i védelem megsegítésére.

Február 19-én Rommel megindította a támadást a Kasserine-hágó ellen. Az Afrikakorps harccsoport nyugat felől közelítette meg Djebel Semmamát, de a 33. felderítő ezred támadása kudarcot vallott és később a 8. páncélosezred sem járt sikerrel, köszönhetően az amerikai tüzérségnek. Délután Karl Bülowius vezérőrnagy (von Liebenstein) sebesülését követően ő vette át a harccsoport vezetését) újabb rohamra vezényelte csapatait és a korábbiakkal ellentétben sikerült is némi teret nyernie, de Rommel sürgetése ellenére<sup>23</sup> a nap végére sem tudott döntő eredményt felmutatni. A tábornagy a 21. páncéloshadosztályt Sbiba ellen vezényelte, így kezdetben a Kasserine és Sbiba-hágókon keresztül történő párhuzamos offenzíváról döntött, miközben a 10. páncéloshadosztályt tartalékban tartotta, hogy szükség esetén bármelyik támadó csoportosítását megerősítse. Sbibanál a szövetségesek az 1. gyaloghadosztály tüzérségének támogatásával, erős védelmet építettek ki a brit 6. páncéloshadosztály és az amerikai 34. gyaloghadosztály alakulataiból, a közvetlen tartalékban pedig a fran-



19. ábra. A német Tigris nehéz harckocsi sérült példánya

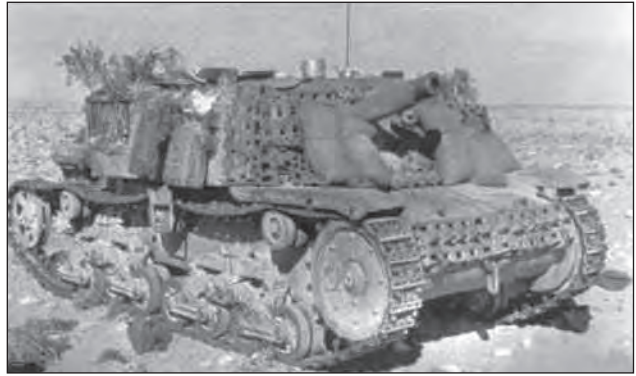


20. ábra. Német Pz III-as harckocsi 50 mm-es harckocsiágyúval

cia könnyű páncélos dandár is helyet kapott. Hans Georg Hildebrandt ezredes 21. páncélosadosztályát lassította a kiterjedt aknamező, széles fronton indított óvatos támadását a britek visszaverték. A felzört terep nem tette lehetővé az erők átcsoportosítását, ezért Rommel csalódottságára az offenzívát leállították. A tábornagy, mérlegelve lehetőségeit, korábbi feltételezésével szemben a nehéz terepszonyok ellenére, már a szövetségesek kasserine-i védelmét tartotta gyengébbnek, és ennek megfelelően döntött a súlypontát helyezéséről.<sup>24</sup> Freiherr von Broich vezérőrnagy 10. páncélosadosztálya a kedvezőtlen időjárás miatt február 20-án hajnalban nem állt készen a támadásra, ráadásul von Arnim a Tigris páncélosokkal rendelkező nehézpáncélos zászlóaljat sem bocsátotta Rommel rendelkezésére, jelentősen csökkentve ezzel az alakulat harcértékét.

Az amerikaiak kitartása és Stark ezredes optimizmusa ellenére Dunphie-t nyugtalanította a német áttörés veszélye, ezért páncélos alakulataival Kasserine felé akart vonulni, de a hadseregpáncsnokság nem hagyta jóvá tervét, csupán egy kisebb, 11 harckocsival bíró összefegyvernemi egység elküldését helyezte A. C. Gore alezredes vezetésével.<sup>25</sup> Fredendall az 1. páncélosadosztály B harccsoportját is készenlétebe helyezte, de szokásához híven Ward tudomása nélkül közvetlen parancsot küldött Robinett dandártábornoknak, miközben az elmérgesedett viszonyok miatt már a hadosztályparancsnok leváltását kezdeményezte a főparancsnokságon.

A szövetséges politikai és katonai vezetők januárban tartott casablancai konferenciáján döntés született a főparancsnokság szerkezeti átalakításáról. Ennek értelmében – hogy Eisenhower mentesítsék a napi hadműveletek felügyelete alól – Sir Harold Alexander tábornokot a brit közel-keleti főparancsnokot nevezték ki a szövetséges szárazföldi csapatok élére. Hatáskörébe tartozott a brit 1. és a 8. hadsereg műveleteinek a koordinálása, amely a 18. hadseregcsoport megjelölést kapta. Alexander február 15-én érkezett Algírba, majd a fronton tett látogatását követően a hivatalos dátumnál (február 20.) egy nappal korábban vette át a főparancsnokságot, mivel úgy vélte hogy a német áttörés katasztrófát idézhet elő Tunéziában, ezért megtiltotta a visszavonulást és a védelem stabilizálását tekintette elsődleges feladatának. A brit tábornokot megdöbbentették a látottak: „Még kritikussabbnak találtam a helyzetet mint azt vártam, és a látogatás a Kasserine területre azt mutatta hogy ... nem volt összehangolt védelmi terv és teljes bizonytalanság volt a parancsnokságot tekintve.”<sup>26</sup>



21. ábra. Olasz Semovente da 75/18-as önjáráó löveg

Rommel jól tudta, hogy hamarosan megkezdődik Montgomery támadása a Mareth vonal ellen, ezért minél előbb eredményeket akart az amerikaiak ellen, így február 20-án az Afrikakorps harccsoportja mellett a Centauro páncélosadosztály egységeit is Kasserine ellen vezényelte. A tüzérségi támogatás következtében, melynek során a jól bevált 88 mm-es légvédelmi ágyúk mellett először kerültek bevetésre az új 150 mm-es Nebelwerfer rakétavetők, a német–olasz gyalogság előrenyomulása a reggeli órákban fokozatosan teret nyert. Egyes amerikai műszaki alegységek elhagyták állásaikat és hátra menekültek, miközben az ellenség megkezdte az amerikai állások bekerítését (Moore ezredes is csak a szerencsének köszönhetően menekült meg.<sup>27</sup>) Az olasz 5. bersaglieri ezred végül bevette Djebel Semmamát és sikerült kikényszerítenie az áttörést. A nap folyamán Rommel a 10. páncélosadosztályt is támadásra utasította, de a „Gore erő” egy ideig sikeresen feltartóztatta a német páncélosokat, időt biztosítva a szövetségeseknek Thala előtt újabb védelmi vonalak megszervezésére. A német–olasz csapatok többek között 24 harckocsit, 30 csapatszállítót és számos 75 mm-es löveget zsákmányoltak, Gore alakulata pedig teljesen megsemmisült, miközben Stark ezredes néhány emberével még idejében visszavonult. Rommel előtt megnyílt a lehetőség, hogy Tebessa vagy Thala ellen folytassa az offenzívát, de számítva az amerikai ellencsapásra, koncentrálni kívánta haderejét, a fő csapásirányról egyelőre nem hozott döntést. Figyelmeztőleg hatott viszont, hogy Sbibánál a 21. páncélosadosztály továbbra sem járt sikerrel, az eső és a köd nem engedte a Luftwaffe bevetését, az amerikai tüzérség pedig szó szerint állta a sarat.

Fredendall a front áttörését követően Thalában találkozott Robinettel, akit megbízott a Hatab folyótól délre talál-

22. ábra. Brit Valentine gyalogsági harckocsi







23. ábra. Rommel Kasserine elleni offenzívája

ható alakulatok főparancsnokságával és utasította, hogy „állítsa meg az ellenség előretörését abban a szektorban, üzze ki a völgyből és állítsa helyre a pozíciókat a Kasserine-hágónál.”<sup>28</sup> A hadtestparancsnoknak azonban nem volt tudomása arról, hogy Anderson a brit 6. páncélosadosztály parancsnokhelyettesét, Cameron Nicholson dandártábornokot az erősítések élén már Kasserine felé küldte, felhatalmazva, hogy vegye át a parancsnokságot a Thalától délre harcoló csapatok felett. Fredendall lényegében továbbra is csak Robinettel tartotta a kapcsolatot és Nicholson sem tudta szilárdan magához ragadni az irányítást, ennek ellenére döntés született Thala előtt többlépcsős védelmi vonal létrehozásáról, melynek a B harccsoport és a brit 26. páncélosdandár alkotta a magvát. A németek előretörését a tüzérség és a beásott harckocsik koncentrációjával kívánták megállítani, kerülve a nyílt terepen történő költséges ellentámadást.

Február 21-én Rommel a Kasserine-hágótól északra lévő útelágazást követően szétválasztotta erőit, és Bülowius tábornokot Tebessa és Haidra elleni előretörésre utasította, de a Bled Foussana-völgy nyugati oldalán, a Djebel el Hamránál az Afrikakorps harccsoport az amerikai 1. páncélosadosztály B harccsoportja és az 1. gyaloghadosztály 16. gyalogezredének védelmébe ütközött. Mivel a tábornagy végül Le Kefet jelölte meg fő csapásiránynak, nyugaton az amerikaiak visszazorításával is megelégedett.

A Centauro páncélosadosztály egységei hajnalban elérték az ellenséges állásokat, de veszteségeik miatt visszavonulásra kényszerültek. Délután a Centauro és a 15. páncélosadosztály összehangolt támadása is elakadt a beásott Shermanek<sup>29</sup> és az amerikai tüzérség ellencsapásai következtében, ezért sötétedés után Bülowius visszavonta csapatait a kiindulási pontjukra.

Kesseling tábornagy közbenjárása ellenére von Arnim a nehézpáncélos zászlóaljat továbbra sem bocsátotta Rommel rendelkezésére, bár ígéretet tett egy tehermentesítő támadás indítására Észak-Tunéziában. Rommel 10. páncélosadosztályával Thala ellen vonult, a város bevétele esetén pedig délnyugat felől tervezte az Afrika harccsoporttal szemben álló erők bekerítését. (Ezáltal az amerikai 9. gyaloghadosztályt is elvágta volna utánpótlásától.) A Foussana-völgy keleti felén a brit 26. páncélosdandár és az amerikai 26. gyalogezred védelmi állásai húzódtak lépcsőzetesen, egymást követő több hegygerincen. Dunphie tábornok célja az ellenség késleltetése volt, hiszen gyengébb tüzerejű és páncélvédettségű Crusader és Valentine harckocsijaival az ellenség megsemmisítésére nem gondolhatott. Miután Rommel személyesen vette át a támadás vezetését, két védelmi vonalból is sikerült kivetnie a briteket, a fő védelem esetében pedig cselhez folyamodott. Zsákmányolt Valentine harckocsikat alkalmazva a németek megközelítették a brit állásokat, és mire az ellenfél rájött a trükkre, már betörték a fő védelmi vonalba. Az áttörést követően a túlélő alakulatok északra Thala felé vonultak vissza, de Rommel erős ellenséges kötelékek érkezésétől tartva nem erőltette az üldözésüket, ezáltal pedig az offenzíva végleg lendületét veszítette, a győzelem pedig kiaknázatlan maradt. A február 21-i német támadás alkalmával a Luftwaffe aktív támogatást nyújtott Rommelnek a Stuka

24. ábra. George S. Patton vezérőrnagy és Dwight D. Eisenhower tábornok már az ellentámadást tervez, 1943 március



1. táblázat. A német-olasz harckocsik és önjáró lövegek műszaki adatai

Név	Tömeg (t)	Fegyverzet	Kezelő-sze-mély-zet	Max. sebes-ség (km/h)	Hom-lok-páncél-zat (mm)	Méret (m)			Motor teljesít-ménye (LE)	Árok áthi-daló képes-ség (m)	Lépcső-mászó képes-ség (m)
						Hosszú-ság	Széles-ség	Magas-ság			
PzKpfw III G <sup>1</sup>	20,3	50 mm-es ágyú és két 7,92 mm-es géppuska	5	40	30	5,41	2,92	2,51	300	2,3	0,6
PzKpfw III J <sup>2</sup>	21,5	50 mm-es hosszú ágyú és két 7,92 mm-es géppuska	5	40	50	5,52	2,95	2,5	300	2,59	
PzKpfw III L <sup>3</sup>	22,7	50 mm-es hosszú ágyú és két 7,92 mm-es géppuska	5	40	80	6,28	2,95	2,5	300		
PzKpfw IV D <sup>4</sup>	20	75 mm-es harckocsiágyú és két 7,92 mm-es géppuska	5	42	30	5,91	2,92	2,59	300	2,3	0,6
PzKpfw IV F <sup>5</sup>	23,25	75 mm-es hosszú harckocsiágyú és két 7,92 mm-es géppuska	5	38	50	5,62	2,84	2,68	300		
PzKpfw Tiger <sup>6</sup> Ausf H	55	88 mm-es ágyú és két 7,92 mm-es géppuskaNév	5	37	110	8,46	3,73	2,9	694	2,29	0,79
Fiat M 13/40	14	47 mm-es ágyú és két 8 mm-es géppuska	4	32	42	4,92	2,2	2,38	125	2,1	0,8
Fiat M 14/41 <sup>7</sup>	14,5	47 mm-es ágyú és két 8 mm-es géppuska	4	33	42	4,92	2,2	1,85	125	2,1	
Semovente da <sup>8</sup> 75/18 önjáró löveg	13,1	75 mm-es ágyú és két 8 mm-es géppuska	3	32	30	4,92	2,2	1,85	125	2	

- 1 Bombay-Gyarmati-Turcsányi: Harckocsik 1916-tól napjainkig Zrínyi kiadó, Budapest: 117-119.o.  
 2 Chamberlain, Peter- Doyle, Hilary L.: Encyclopedia of German Tanks of World War Two Arms and Armour, London, 2000. 65.o. 3 u. a.66.o.  
 4 Bombay: 123.o.  
 5 u. a. 75.o.  
 6 Bombay: 126-127.o.  
 7 Chant, Chris: Harckocsik. Zrínyi, Budapest, 2005. 95.o.  
 8 Ellis, Chris: Tanks of World War Two Chancellor Pr. London, 1997. 162.o.

2. táblázat. A brit-amerikai harckocsik és önjáró lövegek műszaki adatai

Név	Tömeg (t)	Fegyverzet	Kezelő-sze-mély-zet	Max. sebes-ség (km/h)	Hom-lok-páncél-zat (mm)	Méret (m)			Motor teljesít-ménye (LE)	Árok áthi-daló képes-ség (m)	Lépcső-mászó képes-ség (m)
						Hosszú-ság	Széles-ség	Magas-ság			
Infantry Tank Churchill Mk.II <sup>1</sup>	39,6	57 mm-es ágyú és két 7,92 mm-es géppuska	5	27	51	7,65	3,25	2,45	350	3,66	1,22
M3 könnyű Stuart <sup>2</sup>	12,9	37 mm-es ágyú és két 7,7 mm-s géppuska	4	58	43	4,54	2,24	2,3	250	1,83	0,61
M3 közepes Lee <sup>3</sup>	27,2	Egy 75 és egy 37 mm-es ágyú, ill. két 7,7 mm-s géppuska	5	42	57	5,64	2,72	3,15	340	2,29	0,61
M4 Sherman <sup>4</sup>	30	Egy 75 m-es ágyú és két 7,7 mm-es géppuska	5	40	51	5,64	2,66	2,74	410	2,26	0,6
Infantry Tank Mark II Valentine <sup>5</sup>	16,25	40 mm-es ágyú és egy 7,7 mm-es géppuska	3	24	65	5,41	2,63	2,02	131	1,36	0,91
Cruiser Tank Mark VI Crusader A 16 <sup>6</sup>	19	40 mm-es ágyú és 3 db 7,92 mm-es géppuska	5	44,2	40	6,3	2,77	2,24	340	2,29	
Cruiser Tank Mark VI Crusader III <sup>7</sup>	20	50 mm-es ágyú és két 7, 92 mm-es géppuska	3	43,4	50	5,99	2,64	2,24	340	2,59	0,69
M7 Priest önjáró löveg <sup>8</sup>	23	105 mm-es ágyú és egy 7,7 mm-es géppuska	7	26	62	6,02	2,54	2,88	340	2,28	

- 1 Bombay: 157. o.  
 2 Jackson, Robert: 101 híres tank. Ventus Libro, 2009. 46.o.  
 3 Bombay: 135-136.o  
 4 Bombay: 137-138.o.  
 6 Bombay: 158.o.  
 6 Bombay: 163. o.  
 7 Chant: 86.o.  
 8 u.a. 138. o.







25. ábra. Omar Bradley vezérőrnagy

26. ábra. Német Flak 36 88 mm-es légvédelmi ágyú, amelyet sikerrel alkalmaztak a harckocsik elleni küzdelem során is



zuhanóbombázók bevetésével, de ez egyúttal a repülőgéptípus eredményes alkalmazásának a végét is jelentette a brit-amerikai csapatokkal szemben, ugyanis a 12,7 mm-es légvédelmi géppuskák ellen túl sebezhetőnek bizonyult, a szövetséges légierő főlénye pedig egyre jelentősebbé vált.<sup>30</sup>

(Folytatjuk)

#### ÍRODALOMJEGYZÉK

- Alexander, Harold: The African Campaign from El Alamein to Tunis 10th August 1942 to 13th May 1943. Supplement to The London Gazette of Tuesday 3rd of February 1948. His Majesty's Stationary Office, London, 1948.
- Anderson, Charles R: Tunisia. US Army Center of Military History
- Anderson, Kenneth Operations in North West Africa from 8th November 1942 to 13th May 1943 Supplement to The London Gazette of Tuesday the 5th of November 1946. His Majesty's Stationary Office, London, 1946. 5454. o.
- Blumenson , Martin: Kasserine Pass. Jove Books, New York, 1983.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

- Brooks, Stephen (edit.): Montgomery and the Eighth Army. The Bodley Head, London, 1991.
- Calhoun, Mark T.: Defeat at Kasserine: American Armour Doctrine, Training and Battle Command in Northwest Africa World War II. U. S. Army Command and Staff College thesis, Fort Leavenworth, 2003.
- Carr, Vincent M: The Battle of Kasserine Pass An Examination of Allied Operational Failings. Air Command and Staff College Air University thesis 2003.
- Eisenhower, Dwight D: Keresztes háború Európában, Zrínyi, Budapest, 1982.
- Griffith, Paddy: World War II Desert Tactics, Osprey, Oxford, 2008
- Hamilton, John: Kasserine Pass in: Air Defense Artillery, April-June, 2005.
- Howe, Goerge F: Northwest Africa Seizing the Initiative in the West. Department of the Army, Washington, 1957.
- Irving, David: The Trail of the Fox Avon. New York, 1977.
- Macksey, Kenneth: Kesselring, Debrecen. Hajja & Fiai 2001
- Murphy, John Brian: Facing the fox. In: America in WWII.
- Roberts, Andrew: Masters and Commanders: How Roosevelt, Churchill, Marshall and Alanbrooke Won the War in the West. Penguin Books, 2008.
- Rommel, Ervin: Háború gyűlölet nélkül, Bp. Co-Nexus.
- Semmens, Paul E: The Hammer of Hell. Chapter 4: The Battle of Kasserine Pass: Four Days to Victory
- Walker, W. Ian: Iron Hulls Iron Hearts: Mussolini's Elite Armoured Divisions in North Africa. The Crowood Press, Ramsbury, 2006.
- Zimmermann, Dwight Jon: Command Failure: Lloyd Fredendall and the Battle of Kasserine Pass. February 1. 2013.

#### JEGYZETEK

- 15 A zászlóalj 44 Sherman harckocsit veszített. Howe: 415. o.
- 16 Az amerikaiak vesztesége 46 közepes és 2 könnyű harckocsira tehető.
- 17 Blumenson: 163. o.
- 18 Blumenson: 181. o.
- 19 Blumenson: 192. o.
- 20 Walker, W. Ian: Iron Hulls Iron Hearts : Mussolini's Elite Armoured Divisions in North Africa. The Crowood Press, Ramsbury, 2006. 184–186. o.
- 21 Irving, David: The Trail of the Fox Avon. New York, 1977. 322–323. o.
- 22 A műszakiak teherautókon, buldózereken és vontatókon kívül csupán néhány kompresszorral rendelkeztek, ami a német páncélosokkal szemben aligha ért sokat.
- 23 Blumenson: 238–240. o.
- 24 Rommel: 285. o.
- 25 Howe: 451. o.
- 26 Alexander, Harold: The African Campaign from El Alamein to Tunis 10<sup>th</sup> August 1942 to 13<sup>th</sup> May 1943. Supplement to The London Gazette of Tuesday 3rd of February 1948. His Majesty's Stationary Office, London, 1948. 860.o. Megtálalható: <http://www.ibiblio.org/hyperwar/UN/UK/LondonGazette/38196.pdf> Letöltés dátuma: 2013. 10. 12.: 869. o.
- 27 A védelmet ellátó alakulatok pontos szerepével kapcsolatban több félreértés is létezett, például, a légvédelmi tüzérek a Luftwaffe elleni küzdelmet tartották elsődleges kötelességüknek, miközben a műszaki csapatok úgy hitték, hogy az aknamezőt fedezik a német páncélosokkal szemben.
- 28 Blumenson: 253. o.
- 29 Henry Gardiner alezredes zászlóalja kivételes teljesítményt nyújtott, miközben egyetlen közepes harckocsit sem veszített.
- 30 Hamilton, John: Kasserine Pass in: Air Defense Artillery, April-June, 2005. 42. o.



14. ábra. A Luftwaffe Tornádója leszállás közben. A változtatható állásszögű szárny alkalmazása csökkenti a repülőgép le- és felszálló úthosszát



Kelecsényi István

## A Panavia Tornado harci repülőgép IDS, ECR és RECCE változatai II. rész

### BRIT KIRÁLYI LÉGIERŐ (ROYAL AIR FORCE)

A Brit Királyi Légierő 9. hornintoni harcászati repülőszázada az első ZA586 lajtronszámú, Gr1-es változatú repülőgépet 1979. június 5-én vette át, és a típus 1980 elején állt hadrendbe. 1983. májusban a marhami 27. repülőszázad, majd a Boscombe Down-i kiképző egység kapta meg az új csapásmérőket. A királyi légierő Németországban állomásozó egységei közül 1983. októberben a Laarbuch-i 15. század, majd 1984-ben a 16. század is felváltotta a Buccaneer bombázókat. 1984-ben a 20. repülőszázad következett. 1984. júliusban a 31. repülőszázadot is átfegyverezték, majd 1985-ben két Jaguáron repülő egység a 14. és 17. század kapott Tornádókat.

A Gr1-es verzióból összesen 228 darabot gyártottak brit megrendelésre. A brit változat elsősorban alacsony magasságú profilon végrehajtott támadásra készült hagyományos, vagy WE.177 nukleáris bombázásra. A lokátora minden időjárásban lehetővé tette a mélyrepülést. A királyi légierő Tornádóit lézeres célkereső berendezéssel (LRMST) is ellátták, ezekkel a német vagy olasz gépek nem rendel-

keztek. A Gr1-es gépekhez a második öbölháború idején a TIALD lézeres célmegjelölő konténereket is integrálták.

A laikusok az első sorozatú csapásmérőket a beépített kettő darab gépágyúról tudták megismerni. A Gr1-es változat az 1980-as évek elejéig állt szolgálatban, majd 1997 és 2002 között a wartoni repülőgépgyárban 142 darabot Gr4-es változatra építették át.

A Gr1B modifikáció a Blackburn Buccaneer bombázók váltótípusaként, elsősorban tengerészeti csapásmérő változatnak készült, bár a királyi légierő repülte a gépeket. Bázisuk a skóciai Lossiemouth volt, és hozzájuk integrálták a 110 km maximális hatótávolságú Sea Eagle hajó elleni rakétákat. Az első átépített gépek a ZA409 és ZA411 lajtronszámú Tornádók voltak. A 27. és a 617. (gátrobantó) repülőszázad kapott először az új modifikációból, majd 1993. októberben a 12. századot is átfegyverezték velük. A gépeket később Gr4-es majd Gr4B változatra modernizálták.

Az Egyesült Királyság védelmi minisztériuma a Gr1-es csapásmérő változat modernizálását és nagyjavítását 1984-ben határozta el. Az MLU (Mid-Life Update = üzemiidő közepén élettartam-hosszabbító nagyjavítás és modernizáció) 1994-ben kezdődött és a 142 Tornádót érintő program 2003-ban ért véget. A Gr4-esre átnevezett gépek modernizációját a British Aerospace (BAE) végezte. A korszerűsítés során infravörös érzékelő (FLIR) képességet, új szélesebb látószögű, fejmagasságú kijelzőt (HUD), továbbfejlesztett 12,8"-s többfunkciós képernyőket, új radarképernyőt (TARDIS), kombinált lokátor- és térképfunkcióval ellátott képernyőt (CRPMD), valamint Terprom digitális térkép- és, adatkommunikációs MIL-STD-1760 rendszert, Honeywell H-764G, lézeres inerciális navigációs rendszert, éjjellátó (NVG) képességet, új avionikai, fegyverműholdas helyzetmeghatározó (GPS) rendszereket építettek a támadógépekbe. Ekkor kapták meg a Storm Shadow robotrepülőgépeket, a Brimstone rakétákat, és a Raptor felderítő és a Litening III. célmegjelölő konténereket. A fegyverzetbe integrálták a Paveway II/III/IV lézer és Paveway Enhanced kombinált lézer/GPS irányítású bombákat. A régebbi változatú Turbo Union hajtóműveket is módosított RB199-34R

15. ábra. A Brit Királyi Légierő lossiemouthi ezredének Tornádó Gr4-es harci repülőgépe a németországi ELITE hadgyakorlaton 2007-ben







16. ábra. A Királyi Légierő Tornado Gr1A harci repülőgépei az öbölháborúban az első és második világháborús hagyományoknak megfelelően a repülőgép nevéhez kapcsolódó festéssel repültek



17. ábra. A Királyi Légierő Tornado Gr1A harci repülőgépei Paveway lézerrányítású bombákkal

103 modellszámú turbinákra cserélték, amelyek az eredeti 3650 kg helyett 4380 kg, forszírozott üzemmódban pedig 7253 helyett 7675 kg maximális tolóerőt adnak le. Az új hajtóművekkel elsősorban az utánégető nélküli üzemmódban kapott tehát a Tornádó nagyobb hajtómű-teljesítményt.

A Tornado Gr4-es először a skóciai Lossiemouth-i bázison állt szolgálatba 2008-ban a 15(R) a 14. és a 617. századoknál. A marhami 13. és 31. századok is átfegyverzésre kerültek.

A Gr1A/Gr4A a Brit Királyi Légierő felderítő változata. Szolgálatba állították a Szaúdi Királyi Légierőnél is. A gépek orrába beépítésre került a gépágyúk helyére egy infravörös felderítő (TIRRS), Vicon 18 series 601-es, valamint a felszerelés része lett egy oldalirányú infravörös rendszer (SLIR) és egy infravörös kereső (Vinten 400 IRLS). A TIRRS rendszere hat darab S-VHS videokazettán tárolja az információkat.

A Gr1A változathoz 14 darab GR1-es átépítés, 16 új építésű repülőgép készült. A 30 felderítőből 25 darabot építettek át Gr4A modifikációra, amelyhez integrálták Raptor felderítő konténereket. A Raptor (Reconnaissance Airborne Pod TORnado = légfelderítő konténer Tornádóhoz) az amerikai Goodrich DB-110 átalakított változata (a DB-110-et hordozzák többek között a lengyel légierő F-16C/D vadászbombázói is). A régi TIRRS berendezést kiszerezték a gépekből. A királyi légierő harcászati felderítő ezrede (2. és 13. század) a marhami bázisra települt.

## NÉMET LÉGIERŐ (LUFTWAFFE)

A német légierőben 1979. július 27-én állt szolgálatba az IDS támadó változat. Összesen 247 darab Tornado készült, ebből 35 darab a speciális elektronikai lefogó (ECR) modifikáció. Az IDS támadógépek néhány módosítás kivételével a brit változatok képességeivel és felszereltségével rendelkeznek.

Az ECR változatok más, RB199-34R 105-ös gázturbinákat kaptak, amely 4400 kg utánégető nélküli és 8300 kg utánégetős tolóerejükkel a legerősebb Tornado hajtóművek. Az első ECR modifikáció 1989. október 26-án emelkedett a levegőbe és 1990. májusban állt szolgálatba. A gépek legfontosabb fegyvere az AGM-88-as HARM radarelhárító rakéta. A német gépek LITEF ODIN digitális adatbuszt, valamint Carl-Zeiss lencsés infravörös kereső (FLIR), Raytheon ELS, valamint Northrop Grumman/EADS besugárzás figyelemztető rendszereket kaptak. Függesztményként hordozhatják az önvédelmüket szolgálja a BOZ-103-as infra és szecsckaszóró, valamint DB/Aeritalia, GAF-RECCE és TELELENS felderítő, valamint a TSJP elektronikai zavaró konténer. Fénykorukban a német Tornádók öt vadászbombázó ezredben repültek, felváltva az F-104-es Starfighter típust. Kettő ezredet 2003-ban és 2005-ben oszlattak fel, majd a speciális ECR-el repülő-alakulatot is felszámolták.

A német IDS változatok is modernizálásra kerültek a 2000-es években. Ekkor már három változatban repültek a gépeket. Az IDS és ECR modifikáció mellett felderítő (RECCE) változat is létezett, ami gyakorlatilag IDS támadógép felderítő konténerrel. Az összes változatot ASSTA1-es nevű modernizációja (Avionics System Software Tornado in ADA) során amerikai MIL-STD 1553/1760 interface-sel kommunikáló ADA MIL-STD 1815-ös fegyverkezelő számítógépet kapott. A német gépekbe is beépítésre került GPS helyzetmeghatározó, és lézeres inerciális navigációs rendszer (csillagok alapján tájékozódik). Az új számítógép alkalmassá tette a Tornádót az önvédelmi elektronikai zavaró konténernek (SelfProtection Jammer ECM pod) és a Litening II. célmegjelölő és felderítő konténernek integrációján túl, az AGM-88-as HARM III. Block III/IV radarelhárító a Kormoran II. hajó elleni, az Iris-T légi közelharc-rakéták és a GBU-24-es Paveway II/II és BLU-109-es lézerrányítású bombák alkalmazására.

Az ASTA 2 modernizációs csomag 2005-ben indult. A jelenleg is folyó projekt keretében digitális avionikai berendezéseket és műszerfalat, új ECM eszközöket szerelnek a gépekbe és integrálják a Taurus cirkáló rakétákat. 2010. áprilisban készült el az első ASTA 2-vel korszerűsített Tornado. 2010-től indul az ASTA 3 program, amely során MIDS adatlinket építenek be a repülőgépekbe. Van egy ASTA 2/3 program is, amely az ECR és RECCE változatú Tornádók modernizációs programja. A német légierő számítása szerint körülbelül 2020 tájékán vonják ki a gépeket a hadrendből és az Eurofighter venné át a helyüket. Ez a

18. ábra. A Luftwaffe 32. vadászbombázó ezredének Tornado ECR harci repülőgépe felszállás közben, az ELITE hadgyakorlaton 2008-ban





19. ábra. A Luftwaffe AG51. felderítőezrednek 44 + 34 Tornádo ECR harci gépe 2006-ban landolás közben, a lechfeldi repülőbázison



20. ábra. A Luftwaffe 32. vadászbombázóezrednek díszfestésű Tornádo ECR harci repülőgépe a heubergi lőtér felett, 2008-ban

folyamat felgyorsulhat, mivel 2004. január 13-án Peter Struck német védelmi miniszter bejelentette, hogy 2015-re a Luftwaffe állományában 265 darab harci gép marad. Ez a szám 2004-ben 426 darab volt. A 265 vadászbombázóból 180 az Eurofighter típusú.

### NÉMET FLOTTALÉGIERŐ (MARINEFLIEGER)

A német flotta légiereje összesen 112 IDS változatú repülőgéppel rendelkezett, amelyet két ezredbe szerveztek. 1994-ben feloszlatták az egyiket, majd 2005-ben a másodikat is. Azóta nincs szuperszonikus harci repülőgépe a flottának. A második ezred repülőgépeiből 2005-ben a

21. ábra. A Luftwaffe AG51. felderítő ezredének Tornádo ECR repülőgépe felszállás közben



Luftwaffe egy új felderítőezredet (AG51 Immelmann) szervezett. A felderítőgépek DB/Aeritalia konténerben két Zeiss kamerát és a Texas Instrumens RS-710IRLS felderítő berendezését hordozhatták, de integrációra került a GAF-RECCE és TELELENS fotófelderítő konténer is.

### OLASZ LÉGIERŐ (AERONAUTICA MILITARE)

Az első olasz prototípus 1975. december 5-én hajtotta végre az első próbarepülését. Az olasz légierő összesen 100 darab IDS támadógépet szerzett be, ezekből 15-öt később ECR változatra építettek át. Az olasz IDS változatok a német modifikációval hasonló konfigurációjú és felszereltségű repülőgépek. Önvédelemre a Philips BOZ-100 infra és dipóliszórót és az AEG Cerberus II elektronikai zavarókonténerét hordozhatták. Önvédelemre AIM-9L Sidewinder rakétát függeszthettek fel. A fegyverzetükbe integrálták a szabadesésű bombákon az kívül AGM-65D Maverick és a Kormoran ASHMs hajó elleni rakétákat.

2002-ben a NATO Eurofighter és Tornado Ügynöksége (NETMA) a Panavia partnerece első ütemben 18 IDS-t modernizált. Az első korszerűsített változatot 2003. novemberben adták át. A tapasztalatok alapján döntés született, hogy a teljes Tornado támadógépfloottát modernizálják. A nagyjavított és korszerűsített gépek Storm Shadow robotrepülőgépeket, Paveway III. lézerrányítású és JDAM kombinált irányítású bombákat is hordozhat. A Tornádókba Link16 kommunikációs rendszert, műholdas GPS, és inerciális lézeres navigációs rendszereket, digitális kijelzőket és NVG (éjjellátó szemüveg) kompatibilis kabinbelsőt építettek. A jelenlegi tervek szerint 2025-ig váltja fel a Tonkának becézett IDS támadógépeket az amerikai Lockheed Martin F-35A.

Az olasz légierő az Alenia Aeromacchi fővállalkozásában, a BAE Systemmel és a Cassidiannal közösen a 16 darab ECR felderítőgépeit is modernizálja. A 2010-ben indított üzemidő-hosszabbítással egybekötött képességbővítés során új MMR (Multi-Mode-Receiver) navigációs, Link-16-os adattovábbító rendszer, valamint TACAN légi navigációs berendezés is beépítésre került. A pilótafülkék NVG kom-

22. ábra. Az olasz légierő piacenczai 50. Giorgio Graffer stormo Tornádo ECR harci repülőgépe







23. ábra. Turbo Union RB199-34R 103-as gázturbina, a Tornádo hajtóműve

patibilis, színes, többfunkciós képernyőket kaptak és modernebb HARM radarelhárító rakéták mellett GPS és lézervezérlésű JDAM bombakittek is integrálásra kerülnek. Az első korszerűsített MM7052 oldalszámú felderítő-támadó változatot 2013. május elején kapta vissza a piacenzai alakulat, amely a kifutópálya javítása miatt átmenetileg ghedi bázisra települt át.

### SAÚDI KIRÁLYI LÉGIERŐ

1985. szeptember 25-én az Egyesült Királyság és Szaúd-Arábia aláírta az Al Yamamah I. szerződést, amely katonai eszközök, többek között harci repülőgépek értékesítését tartalmazta a sivatagi királyság részére. A szerződésben 48 IDS támadógép és 24 ADV vadász változatú Tornádo szerepelt. Az első IDS 1986. március 26-án szállt le szaúdi földre. Októberben már tíz támadógép volt a szaúdi légierő állományában.

Az öbölháborúban szerzett pozitív tapasztalatok után, 1993. júniusban az Al Yamamah II. szerződés keretében, újabb 48 támadógépet vásárolt a közel-keleti ország. A szaúdi gépek felszereltsége megegyezett a RAF Gr1-es gépeivel. Tíz IDS-t a brit Gr1A mintájára felderítő kapacitással láttak el. Az ADV változatokat 2007 környékén kivonták, és helyettük az EADS Eurofighter Typhoon harci gépeit szereztek be. A többfeladatú új vadászbombázók mellett a támadó Tornádókat megtartották, sőt a brit Gr4-esnek megfelelő modernizációt is megrendelték hozzájuk. A 2006-os szerződés értelmében, a 2,5 milliárd font értékű korszerűsítést, mintegy 80 IDS változatú támadógépen a BAE Systems végzi Wartonban. A szaúdi gépek fegyverzetéből kivonták a Sea Eagle hajó elleni és az ALARM radar-támadó rakétákat, helyettük az amerikai AGM-88-as HARM radarelhárító, a Brimstone páncéltörő és repeszromboló, valamint IRIS-T rövid hatótávolságú infravörös irányítású légharckrakétákat és a Storm Shadow robotrepülőgépeket integrálták a fegyverzetbe. A szerződés 2016-ig biztosítja a kiképzést, és a logisztikai szolgáltatást. Az első modernizált Tornádo 2007. decemberben tért vissza a Khalid Király légibázisra. A 2013. májusban a 3,4 milliárd fontra duzzadt modernizálási költségkeret felhasználása után, az utolsó gép is visszarepült Szaúd-Arábiába. A Gr4-es támadógépeket legalább 2020-ig kívánják szolgálatban tartani a sivatagi királyságban.



24. ábra. A Szaudi Királyi Légierő Tornádo IDS harci repülőgépe landolás közben, 1995-ben

### KATONAI ALKALMAZÁSOK

#### II. ÖBÖLHÁBORÚ

A Tornádo IDS változatok első nagyobb éles bevetésére a II. öbölháborúban került sor. A koalíciós légierőbe az olasz, a brit és a szaúdi gépek is bevetésre kerültek. Az olaszok 1990. szeptember 25-én a ghedi légitámaszponttól a 154., a Gioia del Colle bázisról a 156. század (Gruppo) állományából nyolc gépet vezényeltek az abu-dzabi al Dhafra repülőtérré. A légitankolást a Brit Királyi Légierő VC-10-es gépeivel hajtották végre. Október 6-án jelentették az emírségi bázison a hadrafoghatóságot. Novemberben másik nyolc gépet vezényeltek a térségbe, majd 1991. január 19-én újabb kontingensváltásra került sor.

A britek először a 43. század ADV vadászait küldték, majd újabb vadászszázadokat telepítettek át. Érdekesség, hogy a 20. vadászszázad már az új BAE ALARM radarelhárító rakétákkal SEAD küldetésekre is alkalmas volt.

1991. január 3-án megérkezett a 31. (vegyes) század Gr1-es támadóegysége, gépeikre az F.3-as vadászváltozat 2250 literes Hindenburger póttartályait függesztették és a hajózók NVG szemüveggel is rendelkeztek. Minden IDS változatot sivatagi „Pink Panther” terepszínűre, a szárny és belépőélet, valamint a hajtóműnyílásokat radarhullámabszorbens anyaggal festették le. 1991. január 13-án egy gépet baleset következtében elvesztettek. Január 14-én újabb hat Gr1-es települt Tabrukba a 13. század állományából, de 11. (vegyes) századnak nevezték el őket). Január végére már 42 IDS csapásmérő (a királyi légierő támadógépeinek 75%-a) és a 2. repülőszázad állományába 6 Gr1A csapásmérő képességgel is rendelkező felderítő Tornádo települt át a Granby hadműveletre. Állomáshelyük Muharaq (Bajrein) és Tabruk, valamint Dhahran bázisok voltak Szaúd-Arábiában.

A szaúdi légierő elsősorban ADV vadászváltozatokat vetett be a háborúban, de az Al-Quwwat al-al-Jawwiyya Sa'udiyya 48 darab IDS csapásmérőjével is repültek éles bevetéseket.

A légiháború kezdetekor a brit Tornádók kapták talán a legnehezebb feladatokat. Elsősorban az iraki légierő repülőtereinek kifutópályáit kellett megrongálniuk. Erre a feladatra a JP223-as kazettás aknaszórókat, valamint 450 kg nem irányított bombákat használtak, alacsony repülési profil alkalmazásával. A hidegháborús években is erre a feladatra készültek a gépekkel, azonban mindenki tisztában volt vele, hogy a repülőgépeknek át kell húzni az ellenséges repülőbázis betonja felett, ezért a nagy sebesség és alacsony magasság ellenére, veszteségekkel kell számolni. Egy globális háborúban az egy gép, egy repülőtér cserearány elfogadhatónak volt tekinthető, azonban egy Irak el-



25. ábra. A Szaudi Királyi Légierő Tornádo IDS harci repülőgépe a modernizálást követően a Litening célmegjelölő konténerrel is hordozhatja

leni akció során nem. Az első veszteség 1991. január 17-én alacsony támadás során, egy 9K310 Iglá-1-es kézi légvédelmi rakéta találatát követően következett be. A királyi légierő hat darab IDS csapásmérőt veszített a háború során. Ebből négy nem irányított bombavetés, egy JP223-as konténer alkalmazása során, egy pedig lézerrányítású bombavetés során semmisült meg. A többi veszteséget harci sérülés utáni balesetek idézték elő. A 9., 31. és 20. század egy-egy a 14. és 15. század két-két Tornado Gr1-est veszített.

A háború kezdetén alkalmazott mélyrepüléses támadásokat – miután a repülőtereket kiiktatták – a közepes magasságból végzett bombavetés váltotta fel. Itt kiderült, hogy a brit Tornádóknak nagyon hiányzott egy lézeres célmegjelölő berendezés, amely a Paveway II. lézerbombák alkalmazását tette volna lehetővé. A közepes és nagy magasságból végzett bombázás, nem volt kellő pontosságú. A Brit Királyi Légierő találatokon a Blackburn Buccaneer támadógépek áttelepítésével és bevetésével oldotta meg a feladatot, amelyet éppen a Gr1-essel váltottak fel. A Buccaneer hordozta a Pave Spike lézeres célmegjelölőt, és a saját bombái után célmegjelölést végzett a Tornádóknak. Később a THIALD (Thermal Imaging and Laser Designation) lézeres célmegjelölőket is felszerelték az Tornádókra és a nagyobb magasságú bombavetésre átállás követően, a Tornado egységek nem szenvedtek veszteségeket.

A veszteségek felsorolása:

1990. október 18.

A 16. vegyes század ZA466-os lajstromszámú, GR1-es gépe a tabuki légitámaszponton leszállást követően az orrfutó becsuklásakor összetört.

1991. január 13.

A 14. vegyes század ZD718-as lajstromszámú, GR1-es gépe az ománi Marisah-tól 160 km-re nyugatra, az üzemanyag csökkenése miatt kényszerleszállást hajtott végre a sivatagban.

1991. január 17.

A 15. század ZA392-es lajstromszámú, GR1-es gépe a shaibahi repülőter elleni éjszakai támadás során, a JP.233-as aknaszóró konténer alkalmazása közben, iraki 9K310 Iglá-1-es (SA-16) kézi légvédelmi találat érte. Nigel Elsdon ezredes és Max Collier repülő hadnagy életét veszítette.

A 14. század ZD791-es lajstromjelű GR1-esét találat érte Al-Rumajlah-i légibázis közelében. John Peter repülőhadnagy és John Nicol repülőhadnagy katapultálás után fogságba esett. A két hajózó a történetét később megírta, amely Magyarországon is megjelent. Nicol több más a Tornádókkal kapcsolatos könyvet is írt, amely közül a Tornado század című szintén megjelent hazánkban.

1991. január 19.

A 20. század ZA396-os Gr1-es gépét éjszakai JP.233-as bevetés közben valószínűsíthetően egy Roland légvédelmi komplexum lelőtte a tallili légibázis közelében. J. Wad-

dington repülőhadnagy a becsapódáskor életét veszítette, Roby Stewart repülőhadnagy katapultált és fogságba esett. 1991. január 20.

A 9. század ZS893-as Gr1-es személyzete Mike Heath ezredes és Peter Battson repülőhadnagy a tabuki bázis közelében műszaki hiba miatt katapultált, majd a gép lezuhant.

1991. január 22.

A 31. század ZA467-es lajstromjelű, Gr1-es támadógépe Gary Lennox századparancsnok és Adrian Paul Weeks ezredes hajózással a földre csapódott az Al Rutbah elleni bevetésén.

1991. január 24.

A 31. század ZA403-as lajstromjelű, Gr1-es gépe az Al Rumajlah-i légibázist bombázta. Az időzített gyújtóval felszerelt 454 kg-os bombák robbanása súlyos károkat okozott a Tornádóban, Simon Burges repülőhadnagy és Bob Ankerson ezredes katapultált, majd a Gr1-es lezuhant.

1991. február 14.

A 15. század ZD717-es lajstromjelű gépét légvédelmi (valószínűleg Sz-75M Volhov (SA-2-es) vagy Sz-125-ös NyevaM (SA-3-as) rakétatalálat érte Faludzától 15 km-re nyugatra, Paveway II. LGB (lézerbomba) bevetéskor. A célmegjelölő Buccaneer pilótája szerint két találat érte a Tornádót. A pilóta G. Clark repülőhadnagy életét veszítette, M. Hicks repülőhadnagy fogságba esett.

## AZ OLASZ LÉGIERŐ (AERONAUTICA MILITARE)

Az 1991. január 16-tól kezdődő légitámadásokban részt vettek az olasz gépek is. A harci bevetésekre Mk82-es Snakeye és Mk83-as bombákat hordoztak. Január 18-án egy 10 IDS-ből álló csapásmérő kötelékben repült a 155. Stormo (század) Gianmarco Bellini őrnagy és Maurizio Coccilone százados, navigátor MM7074-es lajstromszámú gépével. A támadás előtt az amerikai KC-135-ös tartálygépekkel kilenc repülőgépnek nem sikerült az utántöltés, így visszatértek a bázisra. Az olasz légierőnél a háború során több esetben előfordult, hogy, bevetéseket kellett elhalasztani, mert nem sikerült az légi utántöltés. Bellini és Coccilone sikeresen feltöltötte tartályait és egyedül folytatta tovább a bevetést. Gépüket légvédelmi gépágyú találat érte (más források szerint egy iraki MiG-23-as lőtte le a gépüket, de ezt a hajózók nem támasztják alá) és katapultáltak. A két olasz fogságba került, és bemutatatták őket az iraki TV-ben. A két olasz tiszt március 3-án fogolycserével szabadult ki. Bellinit kitüntették a Katonai Kereszt Ezüst fokozatával, később a ghedi repülőbázis parancsnoka volt. Január 21-én újabb bevetésen vettek részt az olaszok. Február 7-én már a 15., február 17-én az utolsó 32. bevetésen vettek részt. Március 7-én települtek haza, a Gioia del Colle bázisra.

(Folytatjuk)

## FORRÁSOK

Warbirds Illustrated No42, Michael J. Gething – Tornado Aeroguide 4 – Tornado  
AirData2, Andy Evans – Panavia Tornado IDS  
<http://www.tornado-data.com/>  
<http://www.b-domke.de/AviationImages/Tornado.html>  
<http://www.militaryaircraft.de/pictures/military/aircraft/Tornado-PA200/Tornado-PA200.html>  
<http://www.raf.mod.uk/history/RAFTornadoAircraftLosses.cfm>

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



Villányi György

# Szovjet–orosz nehéz katonai vontatók és eszközhordozó alvázak VI. rész

## A KÍNAI NÉPKÖZTÁRSASÁG TEL HORDOZÓ-INDÍTÓ JÁRMŰVEI

A Kínai Népköztársaság már 1988-ban rendelkezett DF-31-es (Dong Feng 31) szilárd hajtóanyagú, 3 fokozatú ILBM rakétával. Ez elérte a 8000 km-es hatótávolságot, a konténeréből gázgenerátoros módszerrel indították. Ezt még 4 tengelyes nyerges vontató platón szállították, amelyet 4 tengelyes vontató húzott. Már 1999-ben megjelent a DF-31A javított változat, amelyet teljesen az önjáró 7 tengelyes TEL járművön helyeztek el, amely az orosz MAZ-547V járműből kialakított kínai átépítés volt. Az orosz jármű eredetileg az SS-20-as rakéták indítójárműve volt, 6 × 2 kerekes konfigurációban. Most a V58-7 MS dízelmotorral 533 kW, 50 tonna terhelésre készítették el. Méretei 16,5 m hosszú, 3,0 m széles és 3,1 m magas, sebessége max. 40-45 km/h lehet. Ez a rakéták mozgatásához elegendő. Tervezője a Shanjiang Special Vehicle Technology Center, a gyártó üzeme és kínai típusjele nem ismert.

Már 1998-tól dolgoztak a 12 000 km hatótávolságú DF-41 ICBM rakétán, amely egy, vagy 3 db nukleáris töltettel szerelhető.

Ez a változat kapott először 8 tengelyes szállító-indító járművet, amelyről a rakéta konténera hátul kilóg.

2010-ben mutatták be a kísérleti stádiumban lévő Dong Feng DF-41-es interkontinentális ballisztikus rakétarendszer számára kifejlesztett 16 kerekű önjáró alvázat.

A WS-51200 típusjelű, 16 × 12 kerékképletű járművet 522 kW teljesítményű Cummins KTTA19-C700-as dízelmotor



46. ábra. DF-41-es interkontinentális ballisztikus rakéta szállító-indító jármű hátulnézete

tor hajtja német ZF Friedrichshafen WSK-440-es sebességváltó útján.

A 122 t tömegű, 20,11 m hosszú, 14,8 m tengelytávolságú jármű (kerékosztás 2 + 2,4 + 2 + 2 + 2,4 + 2 + 2 m) első és hátsó három kerékpárja kormányozott. A jármű 1600 × 600 × 685 méretű abroncsokon futó kerekeivel közúton 80 km/h legnagyobb sebességgel közlekedhet.

45. ábra. WS-51200-as kínai önjáró alváz ballisztikus rakétával Phenjanban, a 2012. április 15-i díszszemlén





Röviddel a típus bemutatását követően a kínai médiában hírek jelentek meg arról, hogy egy közelebről meg nem nevezett ország 8 darab WS-51200-as önjáró alvázat vásárolt 30 millió CHY (kb. 4,7 millió USD) értékben. Ma már ismert, hogy ez az ország Észak-Korea, ahová 2011 közepén két részletben (4 + 4 darab) szállították el a járműveket.

Az alvázat Koreában a 6000 km hatótávolságú ballisztikus rakéták (KN-08) szállítására és indítására szolgáló felépítménnyel látták el. A 2012. április 15-i phenjani parádén hat ilyen WS-51200-as alváza épített szállító-indító járművet vonultattak fel.

## Az MZKT 7930 ASZTROLOG, AZ ÚJ GENERÁCIÓ

A Szovjetunió felbomlása után, a Minszki Autógyárban új sokkeres járműcsalád fejlesztéshez fogtak hozzá. Az új típusal a belorusz-országi haditechnikai együttműködés keretében, elsősorban a hagyományos orosz piacot célozták meg. A család MZKT 7930 típusjelű, 8 x 8 kerékképletű első tagja, 1993-ban készült el.

A jármű szerkezetiileg a MAZ-543-as család továbbfejlesztett változata volt, a MAZ-7929-es típus gépészeti berendezéseinek és háromostású negatív dőlésű, tükrözésmentes homlokablakkal ellátott, háromszemélyes vezetőfülkéjének felhasználásával, amely egyben a jármű jellegzetes megjelenését is meghatározta.

A járművet a Jaroslávi Motorgyár JaMZ-846-os típusú, V12 elrendezésű turbófeltöltős dízelmotorja hajtotta 368 kW (500 LE) teljesítménnyel, a Jaroslávi Motorgyár JaMZ-202-04 típusú, 9 sebességi fokozatú mechanikus sebességváltója útján. A nyomatékot kétfokozatú differenciálműves elosztóhajtómű osztotta el a két futómű felé. A 8450 mm tengelytávú (2350 + 3900 + 2200 mm) jármű kerekeinek felfüggesztése hidraulikus lengéscsillapítókkal kiegészített, torziós rudakkal történt. Az 1500 x 600-635 méretű, változtatható nyomású abroncsokkal ellátott kerekek nyomtávolsága 2375 mm volt. A jármű üzemképes tömege 21 t, terhelhetősége 24 t, legnagyobb kerékterhelése 11,5 t volt. Az üzemanyagtartályokban 770 l üzemanyagot szállíthatott.

A MAZ-7930-as menetdinamikai tulajdonságai: legnagyobb sebesség közúton 70 km/h, legkisebb fordulókör-sugár 15 m, egy feltöltéssel megtehető úthossz 1100 km. Árokáthidaló képesség 1,4 m, legnagyobb emelkedőszög hegymenetben 30°.



47. ábra. Az MAZ-7930-as Asztrolog prototípusa (1993)

A prototípus járművet 30 000 km terepen és közúton végzett futás után klímakamrában vizsgálták -50 °C hőmérsékleten. Ezután zárt, csőalakú kamrába állítva a lökeshullámmal szembeni ellenállóságát vizsgálták. Miután a jármű minden követelménynek megfelelt, az orosz állami bizottság javasolta rendszeresítését az Orosz Föderáció fegyveres erőinél.



48. ábra. R-500-as Iszkander rakéta rendszer 9P78-as szállító-indító járműve

Az MZKT-7930-as típus sorozatgyártása 2000. december 14-én kezdődött a minszki gyárban. A típus eltérő rendeltetésű változatai különböző speciális felépítményekkel a szárazföldi erők, a légvédelem és a haditengerészeti flotta partvédelmi erőinél álltak szolgálatba. Ismertebb alkalmazásai:

*Szárazföldi erők:*

- 9P78 – Iszkander manőverező, robbanófejes, ballisztikus harcászati rakéta szállító-indító jármű két rakétával;
- 9T250 – Iszkander rakétarendszer szállító-átrakó jármű;
- TMM-6 – Nehéz mechanizált hídverő gépkocsi.



49. ábra. TMM-6-os Guszenyica-2-es nehéz hídverő jármű

*Légvédelem:*

- 92N6E – Sz-400 Triumf légvédelmi rakétarendszer, X-sávú, fázisvezérelt radarállomás;
- 96L6 – Sz-400 Triumf légvédelmi rakétarendszer, L-sávú, fázisvezérelt radarállomás.

50. ábra. 92N6E mobil fázisvezérelt radarállomás







51. ábra. A hadászati rakétaerők 15M69-es műszaki biztosító és rejtő járműve

*Hadászati rakétaerők:*

15V240 – Topol rakétahadosztály harci ügyeletbiztosító jármű;

15M69 – Topol rakétahadosztály műszaki biztosító és rejtő jármű.

*Partvédelmi erők:*

3Sz60 – Bal-E partvédelmi rendszer szállító-índító jármű hat Urán rakétakonténerrel;



52. ábra. Bal-E partvédelmi rendszer 3Sz60-as szállító-índító járműve

3F60 – Bal-E partvédelmi rendszer szállító-átrakó jármű;

3C61 – Bal-E partvédelmi rendszer tűzvezető-parancsnoki jármű;

K-300 Basztion partvédelmi rendszer K-340P szállító-índító jármű;

Klub-M partvédelmi rendszer szállító-índító jármű;

53. ábra. Bal-E partvédelmi rendszer K-340P szállító-índító járműve, két Onix robotrepülőgéppel



54. ábra. Klub-M partvédelmi rendszer szállító-índító járműve, hat Onix robotrepülőgéppel

Klub-M partvédelmi rendszer Mineral fázisvezérelt célfelderítő és célkövető radar.

Export célokra készült 2000-ben az MZKT-79306 változat, melyet Deutz BF8M101BC típusú, 400 kW teljesítményű dízelmotor hajt Allison HD-4560P típusú, ötfokozatú hidro-mechanikus hajtómű útján. A jármű 24 t hasznos terhet szállíthat.

### A VETÉLYTÁRS, BRJANSZKI AUTÓGYÁR ALVÁZAI

A Szovjetunió felbomlása után a fegyveres erők nehéz hordozó alvázainak fő szállítója, a Minszki Autógyár, az Orosz Föderáció határain kívül maradt. Noha a két ország hadiipari együttműködési megállapodást kötött, az orosz hadvezetés hazai forrást is kívánt biztosítani az ilyen eszközök beszerzésére. Ugyancsak pótlásra szorult a korábban Ukrajnából beszerzett KrAZ járművek feladatköre.

Az új típus kifejlesztésének feladatával a Brjanszki Autógyárat bízták meg.

Az 1958-ban alapított Brjanszki Autógyár (BAZ) az 1970-es években kezdte meg a MAZ járműveknél kisebb, BAZ-6944 típusú, 8 x 8 kerékképletű, kétéltű eszközhordozó járművek és a hasonló szerkezetű BAZ-6950/6953 Osznova univerzális alvázak gyártását, így nagy tapasztalatot szerzett az ilyen jellegű járművek tervezésében és gyártásában.

A Brjanszki Autógyárban 1992-ben kezdték meg a Voscsina-1 elnevezésű járműcsalád fejlesztési munkáit V. P. Truszov és Ju. A. Spak főkonstruktőrök vezetésével.

A típuscsalád első tagja, a BAZ-6402-es 6 x 6 kerékképletű nyerges vontató első prototípusa 1997-ben készült el. Az 5000 km-es üzemi próbák során a keresztartókon repedéseket észleltek, ezért az alvázon szerkezeti változásokat kellett végrehajtani. A második prototípus 2000-ben készült el a megváltozott feladatkör miatt 1998-ban, Kerek Vontatók Brjanszki Gyára (BZKT) névre átkeresztelt gyárban.

A BAZ-6402-es nyerges vontató hajtóerejét egy JaMZ 8424.10 típusú, 294 kW (400 LE) teljesítményű 'mindenevő' motor szolgáltatta. A kilencfokozatú, mechanikus sebességváltó szintén a Jaroslávai Motorgyár terméke volt. A 15,4 t saját tömegű vontató kapcsolótányérjának terhelhetősége 12 t, a vontatható teher 29 t, a teljesen ter-





55. ábra. BAZ-6402-es nyerges vontató, Sz-400-as Triumf-rendszer 5P85TE szállító-indító utánfutóval

helt közúti szerelvény tömege 56 t volt. A vontató – vontatmány nélkül – 80 km/h legnagyobb sebességgel közlekedhetett.

A BAZ-6402-es vontató a légvédelmi erők (VVSz-PVO) igényeinek kielégítésére készült, és 2003-ban állt hadrendbe. A típusból BAZ-64022-es típusjelzéssel polgári változat is készül.

A Voscsina-1 típuscsalád első darabjainál alkalmazott JaMZ 8424.10-es motor után a további katonai rendeltetésű járműveket 346 kW (470 LE) teljesítményű JaMZ-8492.10-033-as típusú motor hajtotta JaMZ-2393.10-es sebességváltóval, vagy 368 kW (500 LE) teljesítményű JaMZ-849.10-es motor hajtotta JaMZ-2395-ös sebességváltóval. A kereskedelmi kivitelű járművekben JaMZ-8424-es (343 kW/470 LE), JaMZ-7511.10-06-os (294 kW/400 LE) motorokat alkalmaztak kilencfokozatú sebességváltóval, vagy JaMZ-238D-24-es (243 kW/330 LE) motort nyolcfokozatú váltóval. A kétfokozatú lassító-elosztó hajtómű áttételi viszonyai 1,09 és 1,26 voltak, a hajtóműben kényszerreteszelésű differenciálmű is helyet kapott. További reteszelt differenciálokat építettek be a háromtengelyes járművek második és harmadik kerékpárjánál, a négytengelyesek második, harmadik és negyedik kerékpárjánál. A kerékpár hajtóművek áttételi viszonya 2,47, a bolygókerékes kerék-hajtóművéké 3,36 volt.

Az 1350 x 550-533 méretű, széles profilú, állítható nyomású abroncsokkal ellátott, független felfüggesztésű kerekek bekötése két torziós csatlakozású lengőkarral és hidraulikus lengéscsillapítókkal történt. A tűzségi és nyerges vontatók hátsó futóművének kerékpárjainál torziós alsó és hibás-rúgós felső lengőkarokat alkalmaztak. A járműveket hidro-pneumatikus fékrendszer fékezte. A kormányzás hidraulikus rásegítésű kormányművel történt.

A Voscsina-1 járműcsalád járműveit ±50 °C hőmérsékletetartomány közötti és 4650 m legnagyobb tengerszint feletti magasságban történő üzemeltetésre tervezték. Tervezési szempont volt a légi úton történő szállítás Il-76-os, An-22-es és An-124-es típusú repülőgépekkel.

A Voscsina-1 járműcsalád tagjai:

- BAZ-6306 – 8 x 8 kerékképletű vontató tehergépkocsi (hadrendbe állítva 2004);
- BAZ-6402 – 6 x 6 kerékképletű nyerges vontató közúton 40 t, terepen 30 t vontatására;
- BAZ-6403 – 8 x 8 kerékképletű nyerges vontató közúton 47 t, terepen 50 t vontatására;

- BAZ-6909 – 8 x 8 kerékképletű önjáró alváz, 21 t terhelhetőséggel;
- BAZ-69091 – 8 x 8 kerékképletű nyújtott önjáró alváz, 18 t terhelhetőséggel;
- BAZ-69092 – 6 x 6 kerékképletű önjáró alváz, 13 t terhelhetőséggel;
- BAZ-69095 – 6 x 6 kerékképletű önjáró alváz, autódaruk számára;
- BAZ-69096 – 10 x 8 kerékképletű önjáró alváz, olajipari fűróberendezések számára;
- BAZ-69098 – 8 x 8 kerékképletű önjáró alváz, autódaruk számára;
- BAZ-69099 – 12 x 12 kerékképletű önjáró alváz, olajipari fűróberendezések számára;
- BAZ-6910 – 8 x 8 kerékképletű nyújtott önjáró alváz.



56. ábra. BAZ-6306-os tűzségi vontató

57. ábra. BAZ-6403-as nyerges vontató







58. ábra. Nyebó-ME fázisvezérelt radar (56Zs6ME) MAZ-6909-015-ös alvázon

59. ábra. Pancir-Sz1 légvédelmi rendszer (72V6Je) BAZ-6909-019-es alvázon







60. ábra. Sz-400-as Facorit rakéta-rendszer 5P90S szállító-índító jármű BAZ-7909-022-es alvázon



61. ábra. BAZ-6910-es páncélozott műszaki jármű



62. ábra. BAZ-6910-21-es, speciális javító-evakuációs jármű

- 50K6A mobil harcvezetési pont;
- 50N6A multifunkciós mobil radarállomás.  
(Folytatjuk)

2013-ban mutatták be az új fejlesztésű Sz-350-es Vityaz légvédelmi rakéta-rendszert, melynek négy alapeleme közül hármat BAZ-69092-012-es alvázra telepítettek. Ezek:  
- 50P6A szállító-índító jármű 12 darab 9M96-os középtávú, vagy 9M100-as rövidtávú rakétával;

#### FORRÁSOK

Jevgenyij Koncsev: Szekretnüje avtomobili Szovjetszkoj Armii  
Russzkaja Szila – Vojennüje avtomobili i motocikli  
MAZ-MZKT i KZKT mnogoosznyiki

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

## HM ZRÍNYI TÉRKÉPÉSZETI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÓ KÖZHASZNÚ NKFT.

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



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

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

#### ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:

1024 Budapest II., Filler u. 14.

+36 (1) 212-4540 • ügyfelszolgalat@topomap.hu

Nyitva tartás: hétfő-péntek 9.00-15.00

NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: +36 (1) 336-2035



Botyánszki Tamás

# A TICONDEROGA osztályú cirkálók **II. rész**

## Az AN/SPY-1 RADARRENDSZER

Az AN/SPY-1 olyan többfunkciós radarrendszer, mely integráltan, egyidejűleg biztosítja a felderítés, a célkövetés és tűzvezetés képességét. Négy oktagonális, passzív fázisvezérelt (PESA) antennáját párosával helyezték el a felépítmény első és hátsó szekcióiban úgy, hogy azok egymással 90 fokos szöget bezárva 360 fokos, körkörös lefedettséget biztosítsanak. A rendszer az S sávban üzemel, csúcsteljesítménye 4-6 megawatt, átlagteljesítménye 58 kilowatt.



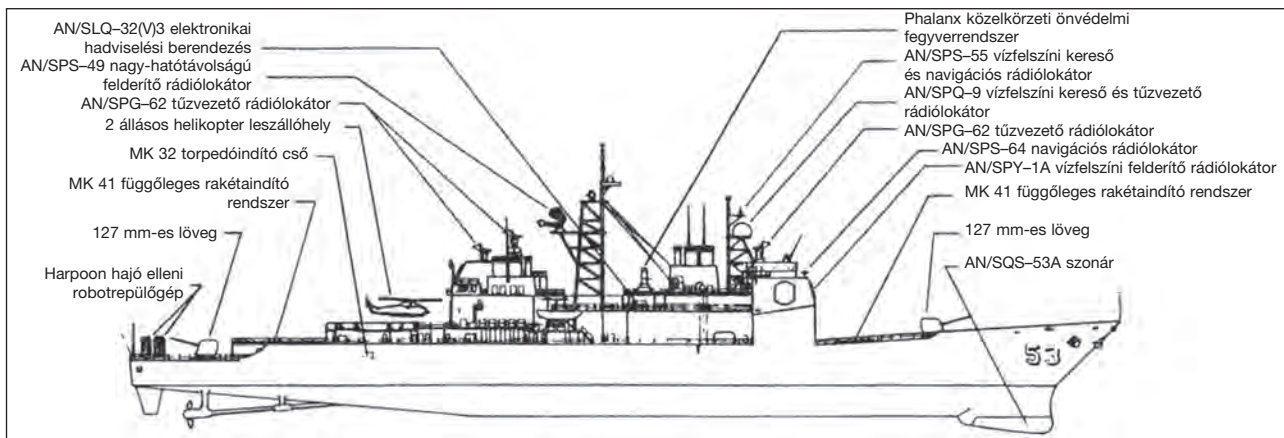
13. ábra. Jól látható az AN/SPY-1 négy antennájából kettő: az egyik a felépítmény elején a hajóhid ablaksora alatt, a másik a hátsó szekció oldalán

Az első sorozatgyártású változat az AN/SPY-1A, melynek antennarácsa 4480 darab önálló, fázistolóval ellátott elemből épül fel, melyeket két alrács közösen használ. A sugárzó alrács 128 elemes modulokat alkot, összesen 32 darabot, őket szintén 32 darab 132 kilowattos amplitron táplálja, míg a vevő alrács 68 moduljának mindegyike 64 elemből épül fel. Az antennarács elemei közül így 4096 sugárzóként, 4352 vevőként üzemelhet, 128 pedig egyéb célokat szolgál.

A nyálábformálást és mozgatót az első verziókban UYK-7-es számítógépek vezérelték: a horizont síkja feletti 324 kilométer sugarú térrészt 5 másodperc, a horizontot 83 kilométeres sugárban 1 perc alatt pásztázza végig a radar. Amennyiben a rendszer célt érzékel, a számítógép a másodperc tört része alatt további nyálábokat irányít rá, meghatározva ezzel annak útvonalát – egy hagyományos lokátor ennyi idő alatt egy teljes fordulatot sem fejezne be. A rendelkezésre álló számítástechnikai kapacitás függvényében a radar több száz célt követhet egyidejűleg. Az SPY-1A képes arra, hogy kisugárzásmentes állapotból (radarcsendből) indítva, 25 másodpercen belül teljes taktikai helyzetképet biztosítson, a felbukkanó célra 10 másodpercen belül rakétát lehet indítani.

Bár a radar teljesítménye papíron impozáns, a hadrendbe állítását követően kedvezőtlen tapasztalatok is adódtak: hajlamos volt bogárrajokat, továbbá partközeli hegycsúcsokat célként detektálni és követni. A problémát az érzékenység okozta, amit csökkenteni kellett, hogy minél kevesebb fals céldetektálás történjen, azonban ezzel párhuzamosan romlott volna a felderítés hatékonysága is. Ennek kiküszöbölésére különböző érzékenységi profilokat hoztak létre, melyeket a radarkezelő szabadon váltogathat, illetve önálló szektorokat jelölhet ki, melyek mindegyikében más-más paraméterek szerint pásztázza a radar. A 80-as évek libanoni tapasztalatait is figyelembe véve, végül újraírták a szoftver 10 százalékát, közel 30 000 sort, majd az

14. ábra. Az USS MOBILE BAY CG 53 AEGIS rakétás cirkáló főbb rendszerei és elhelyezkedésük



AN/SPY-1A radarok olyan frissítést kaptak, amely átmenetet képez az eredeti kivitel és az újabb „B” variáns között.

1. táblázat. Az USS MOBILE BAY (CG 53) alapadatai

Hosszúság	173 m
Árbocmagasság	16,8 m
Sebesség	56 km/h
Vízkihozás	9516 tonna
Személyzet	409 fő

A USS PRINCETON (CG 59)-estől kezdve már az AN/SPY-1B-t építették be, amelynek egy rácsantennája 4350 elemből és két melléknyaláb kioltó antennából áll, az új fázistolók miatt tömege jelentősen, a korábbi 5,9-ről 3,6 tonnára csökkent. Javítottak a jelfeldolgozáson és új amplitronokat használtak, melyek azonos csúcsteljesítményen a korábbi sugárzási ciklus kétszeresére képesek. A kompakt kábelezés lehetővé tette, hogy az alrácok mérete 64 elemről 2 elemre csökkenjen, ez kiküszöbölte a másodlagos főnyalábok megjelenését és keskenyebb nyalábok sugárzását biztosítja. A fejlesztések növelték a zavarvédeltséget, javítottak az alacsony radarkeresztmetszetű célok detektálásán és a nagy magassági szögű pásztázáson. A cirkáló feletti zenit térrész megfelelő felderítése fontos, hiszen egyes hajó elleni rakéták a végső megközelítés során nagy magasságból, függőlegesen csapódnak a



15. ábra. A TICONDEROGA osztály elsődleges feladata a hordozócsoportok védelme: a USS CHOSIN (CG 65-ös) a USS NIMITZ (CVN 68-as) repülőgép-hordozót kíséri a dél-kínai-tengeren

célpontba, ilyen támadási profilt használhat például az AS-4 Kitchen, vagy az AS-6 Kingfish.

A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően, egyre jobban kihasználhatóak az AN/SPY-1-es által nyújtott lehetőségek, melyek közül nem túl ismert a meteorológiai célú alkalmazás. Az antennarácsokból beérkező adatokat egy külön segédproceszor, a TEP (Tactical Environmental Processor) is feldolgozza, amely valós idejű, részletes meteorológiai radarképet biztosít a környezetről, ezzel segítve a hajózást és a légiirányítás munkáját. A TEP-et a cirkálók közül elsőként a USS NORMANDY (CG 60-as) fedélzetére telepítették 2000-ben, hogy a májusi hadgyakorlaton demonstrálhassa képességeit.

**AEGIS INTEGRÁLT FELDERÍTŐ- ÉS FEGYVERRENDSZER**

A taktikai képességek kulcsa az Aegis, a számítógép vezérelte integrált felderítő- és fegyverrendszer, amely biztosítja a valós idejű célfelderítést, azonosítást, nyomonkövetést, tűzvezetést és több célpont egyidejű leküzdését. Az Aegis harci rendszer – melynek magja az Aegis fegyverzetrendszer – képes szimultán légi, felszíni és tengeralattjáró elleni hadviselésre, valamint csapásmérésre, továbbá az első amerikai harci információs rendszer, mely döntést támogató és segítő elemeket is tartalmaz. Az Aegis szerves részét képezi annak négy fő komponense: az AN/SPY-1 radar, a fegyverirányító rendszer, a vezetési és döntési rendszer, valamint a megjelenítő rendszer.

A vezetési és döntési rendszer az AN/SPY-1-estől, vagy a más szenzoroktól és platformokról beérkező adatok alapján egy track fájlt generál; ezután kiértékeli és osztályozza a fenyegetést jelentő célokat, majd dönt a veszélyességi szintjükről és ennek alapján egy listán rangsorolja őket. Az aktuális üzemmódtól függően kiválasztja, vagy javasolja a cél leküzdéséhez szükséges fegyvert, majd felajánlja a tűznyitást.

Az Aegis döntéshozatali szabályok, doktrínák és a harc-érintkezés szabályai alapján dolgozik, jelenleg négy üzemmódja ismert: speciális-automatikus, automatikus, félautomatikus és kézi. Speciális-automatikus módban teljesen automatikus a tűzkiváltás az előre beállított fenyegetettségi kritériumoknak megfelelő célokra, de még ekkor is lehetséges manuálisan felülbírálni a rendszert. Békeidőben egy esetleges balesettől tartva leginkább a kézi üzemmódot használják.

16. ábra. A USS CHANCELLORSVILLE (CG 62-es) SM-1-es rakétát indít







17. ábra. A USS SHILOH (CG 67-es) harci információs központja (CIC) 1992-ben

A legtöbb esetben különböző zónákra osztják a felderített területet. Fokozott figyelem kíséri azokat a szektorokat, ahonnan támadás várható, itt nagyfokú önállóságot kap a rendszer, bár a tűzmegnyitás általában még ebben az esetben is emberi beavatkozáshoz kötött. A félautomata és kézi üzemmóddal ellenőrzött szektorokat a repülőgép-hordozók légifolyosóinak figyelembevételével jelölik ki, hogy az érkező és induló gépek még véletlenül se váljanak célponttá.

Az Aegis rendszer kulcsfontosságú eleme a légi célok leküzdéséhez használt közepes hatótávolságú Standard Missile 2 (SM-2 MR), melynek jelenleg Block III, IIIA és IIIB modifikációi állnak hadrendben a haditengerészet hajóin. A rakéta a röppálya középső szakaszában saját inerciális navigációs rendszerével repül a számított találkozási pont felé, a végső szakaszban pedig félaktív lokátoros önirányítású, melyet az SM-2-es MR Block IIIB esetében már infravörös önirányítással is kombináltak. A Standard rakéta-

18. ábra. Tiszthelyettesi vizsga a USS COWPENS (CG 63-as) étkezdéjében: megfelelően képzett legénységre a csúcstechnika mellett is szükség van



19. ábra. Kilátás a hajóhídról: a USS LAKE ERIE (CG 70-es) Standard Missile 2 rakétát indít a 2012-es RIMPAC hadgyakorlaton

család folyamatos fejlesztés alatt áll, a Block III-as verziók hatótávolsága eléri a 167 kilométert.

Indítás után a beépített robotpilóta a leggazdaságosabb útvonalon vezeti a cél felé a rakétát, mely a repülés középső szakaszában pályakorrekciós jeleket fogadhat, a végső megközelítési fázisban – az elfogás előtti másodpercekben – azonban aktív célmegjelölésre van szüksége. Utóbbit a hajó négy darab AN/SPG-62-es, folyamatos sugárzású célmegvilágító radarja biztosítja, melyek nem végeznek önálló célkövetést, az AN/SPY-1-estől kapott adatok alapján az Mk 99-es tűzvezető rendszerrel együttműködve az Aegis irányítja őket. A célmegvilágítók időbeli elkülönítésével egyszerre 20 célt lehet támadni, azonban a légtérben lévő rakéták közül egyidejűleg mindig csak négy lehet a végső megközelítési fázisban.

A szimultán céllelküzdéssel kapcsolatos „katalógusadatban” változás várható, mivel megkezdődött a Standard Missile 6 (SM-6-os) csökkentett ütemű sorozatgyártása, mely a félaktív helyett már aktív lokátoros önirányítással rendelkezik, így a végső fázisban saját radarjával is felkutathatja a céltárgyat. Az új rakétával megnövekedhet az egyidejűleg leküzdhető célok száma, továbbá lehetségessé válik olyan horizonton túli célok megsemmisítése, melyeket egyébként az AN/SPG-62-esek nem tudnának megvilágítani.

Az eddigi gyakorlatban a tényleges harctevékenységnél sokkal fontosabbnak bizonyult a rendszer által biztosított, rendkívül áttekinthető légi helyzetkép. A megjelenítő rendszer része két pár 107 x 107 centiméteres kivetítő, melyek közül az egyik párost általában a hajó kapitánya, a másikat az egységparancsnok használja. A képernyők egymástól teljesen függetlenek, azokon nem a nyers, hanem a már feldolgozott adatok láthatóak.

A 27 hajó különböző műszaki tartalommal került átadásra, a főbb eltéréseket a következő táblázat foglalja össze. A folyamatos fejlesztéseknek és korszerűsítéseknek kö-

2. táblázat. A TICONDEROGA osztályú cirkálók fedélzeti rendszerei

CG	47-48	49-51	52-55	56-58	59-64	65-67	68-73
alapkonzfiguráció	0	1	2		3	4	
AN/SPY-1	SPY-1A				SPY-1B	SPY-1B(V)	
Mk 26	Mk 26 Mod 5		-				
Mk 41 VLS	-		Mk 41 Mod 0				
AN/SQS-53	SQS-53A			SQS-53B		SQS-53C	
AN/SQQ-89	-		CG 54-től (V) 2/3/6/7				
számítógépek	UYK-7 / UYK-20				UYK-43 / UYK-44		
LAMPS	LAMPS I - SH-2F	LAMPS III - SH-60B					

szönhetően, a gyártás óta természetesen több módosítás is történt a cirkálókon.

A különböző alapkonfigurációkat összehasonlítva látható, hogy a VLS rakétaindító hiánya, az Aegis alacsonyabb verziószáma és a LAMPS I okán az első öt hajó képességei elmaradtak a későbbi változatokétól. Esetükben eleinte átfogó modernizációt és a VLS indítórendszer beépítését tervezték, végül a 2004–2005 közötti időszakban 18–21 évnyi szolgálat után kivonták őket a hadrendből. A leszerelt egységek sorsa eltérően alakult: míg a USS TICONDEROGA (CG 47-es) leendő múzeumhajóként várja sorsa jobbra fordulását, addig a USS VALLEY FORGE (CG 50-es) cél tárgyként fejezte be pályafutását a csendes-óceáni rakéta-lőtéren (Kauai sziget, Hawaii) 2006. november 2-án.

(Folytatjuk)

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

Norman Friedman: The Naval Institute Guide to World Naval Weapon Systems, Fifth Edition

Norman Polmar: Naval Institute Guide to the Ships and Aircraft of the U.S. Fleet, 18-19th Edition  
 Norman Friedman: The U. S. Destroyers: An Illustrated Design History  
 Manufacturing Techniques and Process Challenges with CG 47 Class Ship Aluminum Superstructure Modernization and Repairs  
 Brian J. Banazwski: Using X-ray diffraction to assess residual stresses in laser peened and welded aluminum  
 The CGBL: a Product Improved Version of the CG 52  
 David A. Blank, Arthur E. Bock, David J. Richardson: Introduction to Naval Engineering  
 Lieutenant Commander James Stavridis: Handling a Ticonderoga, U. S. Navy  
 Samuel M sherman, David K. Barton: Monopulse Principles and Techniques  
 Dimitris V. Dranidis: Shipboard phased-array radars, Requirements, technology and operational systems  
 Sallai József–Balogh Károly: Az Aegis felderítő és fegyverrendszere  
 NSWC Dahlgren Division – AEGIS Combat System (ACS)

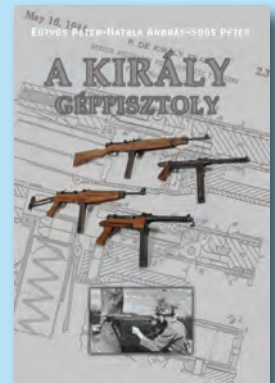
(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

#### Recenzió

## Eötvös Péter – Hatala András – Soós Péter: A Király géppisztoly

A HM Hadtörténelmi Intézet és Múzeum és a Zrínyi Kiadó közös gondozásában új monográfia jelent meg a második világháború egyik legismertebb magyar kézi lőfegyveréről. Ez a könyv több szempontból is újdonságnak számít, már csak a terjedelme miatt is, hiszen ebben a műfajban igen ritkák a monografikus munkák. A Király Pál névvel fémjelzett fegyvercsaládról eddig csak kisebb tanulmányok, ismertető cikkek jelentek meg, amelyek jobbára egy forráscsoportból merítve, hézagos tudást nyújthattak az érdeklődők számára. A „Király géppisztoly” a Hadtörténelmi Múzeum szakembereinek több mint hároméves kutatómunkája eredményeképpen jött létre. A szerzők a munka összeállításához a releváns szakirodalom mellett feldolgozták a hazai levéltárak vonatkozó anyagát, mellette pedig a hazai kutatók számára eddig teljesen ismeretlen svájci, dominikai és olasz forrásokat is sikerült felkutatniuk. A könyv lektorált, szöveges tartalma jól jegyzetelt, a nehezebb műszaki kifejezéseket a függelékben található szójegyzék segíti megérteni. A szerzőhármás, Eötvös Péter nyugalmazott vegyészmérnök, fegyverszakértő, Hatala András gépészmérnök, lőszertörténelmi kutató és Soós Péter gyűjteményvezető főmuzeológus, fegyvertörténész. A könyv összefoglalja mindazt az ismeretet, amelyet a géppisztolyok hazai megjelenéséről, a Király géppisztolyok fejlesztésének, gyártásának és felhasználásának a háttéréről napjainkban tudni lehet.

Külön fejezet szól a fegyverkonstruktor, Király Pál életéről, amely segít pontot tenni néhány eddig tisztázatlan, vagy félremagyarázott életrajzi kérdés végére. Kiemelt helyet kapott a géppisztolytörténet hazai fejlesztésének és gyártásának történetét feldolgozó tanulmány, szem előtt tartva azt a tételt, hogy egy lőfegyver csak a lőszerével együtt képezhet működő, egységes rendszert. A könyv függelékében olvashatóak a Király géppisztolyokkal 2011-ben folytatott lőkísérletek eredményei. Hasonló kezdeményezések a külföldi szakmai életben nem számítanak ritkaságnak, de Magyarországon a Hadtörténelmi Múzeum munkatársai vállalkoztak először arra, hogy modern katonai lőfegyverekkel technika- és történettudományi szempontok alapján végezzenek lőpróbákat. Érdekesség, hogy a próbákhoz a Király géppisztolyok által tüzelő töltényt, amelynek gyártása napjainkban már megszűnt, a Polgári Kézilőfegyver- és Lőszervizsgáló Kft. szakembereinek segítségével kísérleti úton kellett újraalkotni. Az egyes fegyverek és lőszerke felépítésének, működésének részletes műszaki leírását Hatala András számítógépes grafikái teszik érthetőbbé és színesebbé. Ezek közül is kiemelkednek a fegyverekről készült hosszmetzeti ábrák, például az eddig még sehol sem publikált, kísérleti fázisban maradt 1939/42 mintájú géppisztolyé. A fegyvergyűjtők, fegyverbarátok számára igazi élményt jelenthetnek azok a műtermi felvételek, melyeket Soós Péter a Hadtörténelmi Múzeumban és különböző magángyűjteményekben őrzött fegyverekről, kiegészítőkről, illetve lőszerkekről készített. A kötetet archív felvételek, sajtóban megjelent cikkek és levéltári dokumentumok fotókópiái is gazdagítják, de találkozhatunk ritkaságnak számító újdonságokkal is.



**Az A/4 formátumú, keménykötésű, mintegy 240 színes és fekete-fehér fotóval, illetve nagyszámú grafikával illusztrált, 264 oldalas kiadvány 6000 Ft-os áron megvásárolható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 25%-os helyszíni kedvezménnyel.**

**(Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: gyoredina@armedia.hu.)**



Horváth Krisztián

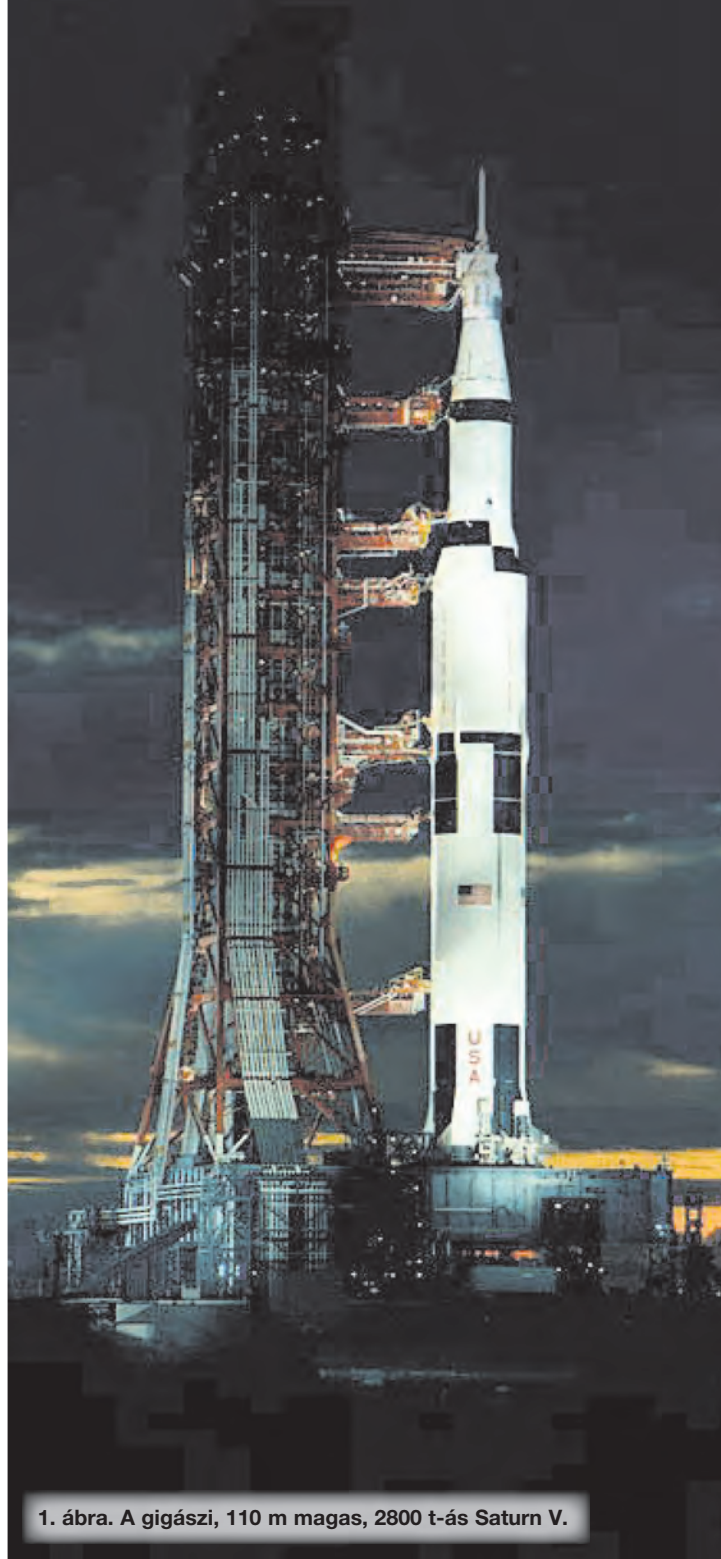
# Az amerikai űrrepülőgép születése

I. rész

## A KONCEPCIÓ KÉRDÉSE

A történeti előzmények tárgyalása előtt fontos kiemelni néhány kulcsproblémát, melyek meghatározzák az űrrepülés technikai kérdését. A világűrbe való kijutást biztosító hordozóeszközök egyik alapvető tulajdonsága az újrahasznosíthatóságuk mértéke. A hagyományos rakétás és a többször felhasználható járműves küldetések legfőbb különbsége, hogy előbbi esetében minden egyes út alkalmával szinte a teljes eszköz megsemmisül (csak a hasznos teher jut a megfelelő pályára), míg utóbbinál az eszköz egy jelentős része visszanyerhető. Logikusan gondolhatnánk, hogy az újrahasznosítható űrrepülőök olcsóbbak, de egyelőre a tapasztalatok (főleg a cikk témájául szolgáló STS-rendszer) nem igazolják ezt az álláspontot. A probléma a méreteken (is) keresendő: napjainkra egyre világosabbá válik, hogy nemcsak a feljutás módja a kérdés, hanem az ahhoz használt eszközök nagysága is. Elsőre azt hihetnénk, hogy a nagyobb szerkezetek arányaiban olcsóbban juttatják fel a terheket, valójában azonban a kisebb rakéták a költséghatékonyabbak. Ennek oka az, hogy a feljuttatott tömeg java nem a jármű szerkezete, hanem a hajtóanyag, az pedig az űrrepülés teljes árához képest olcsónak mondható. Az igazi költségeket – a fejlesztéseken kívül – a logisztika, a kiszolgálórendszerek és -személyzet együttesen adják. Egy nagy rakéta indítása sokszor annyiba kerül, mint egy kicsié, ráadásul több kis rakéta sűrű indítása folyamatosan foglalkoztatja a kiszolgáló-infrastruktúrát, míg a ritka indítású, hatalmas teherbírású rendszereknél jelentős holtidők vannak az indítások között! Ehhez érdemes még hozzávenni, hogy egy kis rakéta megsemmisülése „olcsóbb”, mint egy nagyé. Ezt a képletet az űrrepülőgépre vetítve meg kell állapítanunk, hogy a NASA elgondolása méreteiben a nagy rendszerekhez áll közel, jöllehet a vártnál sokkal magasabb költségeknek egyéb okai is voltak.

Az űrrepülőrendszer több vitát is kavart megszületése során. Az 1960-as években a NASA-n belül vita folyt arról, hogy emberes vagy robotos küldetéseket érdemes-e végrehajtani? A robotos küldetések olcsóbbnak mutatkoztak, egyszerűbben kivitelezhetőek voltak és nem kockáztattak emberi életeket. Az ehhez hasonló, koncepciók sorsát eldöntő viták jellemezték az ismeretlen terepre merészkedő űrkutatást. Az USA gondolkodásmódja ezekkel a progra-



1. ábra. A gigászi, 110 m magas, 2800 t-ás Saturn V.

**ÖSSZEFOGLALÁS:** 2011-ben lezárult az emberiség történetének egy igen fontos fejezete: 30 év után végleg elbúcsúztak az aktív szolgálattól az amerikai űrrepülőgépek. E repülő szerkezetek és a hozzájuk kapcsolódó kiszolgáló rendszerek mind a mai napig az egyik legbonyolultabb módját jelentik a világűrbe való kijutásnak, és ezzel együtt az általuk megvalósított feladatok is igen sokrétűek voltak. A cikk bemutatja, hogyan jött létre az elgondolás és melyek voltak a kezdeti célok, amelyek az első ilyen űrjárműveket eredményezte. Történelmi távlatból lehetőség adódik értékelni az elgondolás sikerességét is.

**ABSTRACT:** In 2011, a very important chapter of the history of humanity terminated: after an active service lasting 30 years American Space Shuttles took leave. These flying machines and their service systems represent one of the most complicated ways to reach outer space up to this day, but together with this, missions they accomplished were also very complex. The article shows how idea and initial goals came into being what resulted in these space vehicles. An opportunity presents itself to evaluate successfulness of the initiative, in retrospect.

**KULCSSZAVAK:** USA, űrrepülőgép, NASA, Challenger

**KEY WORDS:** USA, Space Shuttles, NASA, Challenger



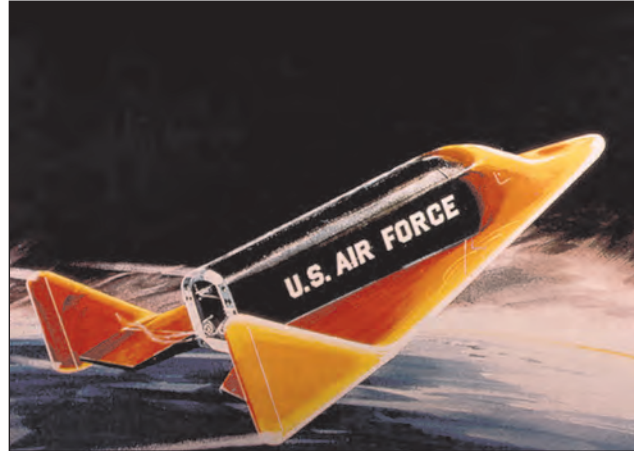
2. ábra. Neil Armstrong egy X-15-ös mellett

mokkal kapcsolatban azért volt hatékony, mert idejekorán meghatározták a kutatás irányát, és a hasonló igényekkel rendelkező szervezeteket központi finanszírozásban részesülő programok mögé állították. A szakértelem és a tőke egy helyen összpontosult, nem forgácsolódtak szét az erőfeszítések.

### IGÉNY AZ ÚJRAHASZNOSÍTHATÓSÁGRA: A '60-AS ÉVEK ŰRKUTATÁSA

Az 1960-as évtized a Holdra szállás jegyében zajlott. Kennedy elnök 1961-es ígérete olyan program kibontakozásához vezetett, melyben a költséghatékonyság nem volt szempont. Kétségtelen tény, hogy a tudomány és a technika fejlődésén sokat lendített, hogy embert juttattak a Holdra, de az Apollo-program kritikussai már a megvalósulás során felvetettek több alapvető kérdést. Ezek egyike mélyen érintette az újrahasznosítható rendszerekre irányuló későbbi figyelmet: egy-egy Hold-misszió költségeinek felét a teher feljuttatása, vagyis a Saturn V. rakéta jelentette (akkori árakon kb. 185, mai áron 2.000 millió dollár<sup>2</sup>). Ez hosszú távon fenntarthatatlanul sok volt, így megfogalmazódott a kérdés: hogyan lehetne ebből lefaragni?

Felvetődött a további kutatások irányának problémája is. Nem volt egyértelmű, hogy a Hold után a Mars követke-



4. ábra. X-20 Dyna-Soar. Minden akart lenni egyszerre, végül semmi sem lett

zik-e majd, vagy pedig a Föld körül keringő űrállomásokra kell koncentrálni a pénzt. Végül az a hallgatólagos megállapodás született a szemben álló csoportok között, hogy a több hónapos, vagy éves utazások kivitelezéséhez elengedhetetlen a hosszabb űrbéli tartózkodás vizsgálata, erre pedig első körben űrállomásokra van szükség. Logikus volt a gondolat, hogy ezeket az állomásokat olcsó, kicsi, többször felhasználható eszközökkel szolgálják ki<sup>3</sup>.

A harmadik tényező sokkal prózaiabb: a NASA költségvetését már 1968-tól elkezdték lefelé szorítani, így nem volt kérdés, hogy a nagyrakétás küldetések kora leáldozott. A James Webb<sup>4</sup> NASA-igazgatójával névvel fémjelzett korszak 1968-ban véget ért. Olyan forradalmi ötletben kellett gondolkodni, aminek megvoltak a megfelelő technikai előzményei és alapjai.

### MILYEN LEGYEN AZ ÚJRAFELHASZNÁLHATÓ JÁRMŰ?

Miután körvonalazódott, hogy egy többször felhasználható eszközre lesz szükség, ki kellett dolgozni a technikai-formai követelményeket. A rakéta által űrbe jutatott űrrepülőgéptől a légköri oxigént felhasználó, screamjet-hajtóműves hordozót segítségül hívó űrhajóig több lehetőség merült fel. Végül a kettő közötti utat választották: egy merevszár-



3. ábra. X-15: az első merevszárnyas gép, ami a világűr határáig jutott





nyas konstrukciót, mely a repülés során feleslegessé váló terhet (gyorsítórakétát, póttartályokat) ledobja. Immár a gazdaságosság igénye vezette a tervezőket.

A légkörbe visszatérő, csupaszárny repülőgép elképzelésnek léteztek előzményei. A NASA (és elődje, a NACA) az X-15-össel gyakorlati tapasztalatokat szerzett a rakéták által gyorsított, majd vitorlázóként visszatérő repülőgépekkel kapcsolatban<sup>5</sup>. Összesen 199 X-15-ös repülés segítette a kutatókat olyan problémák megoldásában, mint például a szerkezet túlmelegedése. Kezdetben az új eszköz-nél is a forró szerkezet elvét kívánták alkalmazni: a belépő éleken – ahol a legnagyobb a súrlódás és a keletkező hő – olyan ötvözeteket használnak, amiknek olvadáspontja igen magas. A fellépő többlethőt a többi fémalkatrész segítségével osztatják el, a kényes részeket pedig (mint amilyen a pilótafülke, vagy a raktér lehet) aktív hűtéssel tartják elviselhető hőmérsékleten.

Szintén a mérnökök segítségére volt a korábban elkezdett, de végül meg nem valósított X-20 Dyna-Soar űrrepülőgép is. A gép tervezetét Eugen Sänger osztrák mérnök készítette, és lényegében egy rakéta által magasra feljuttatott, majd a légkör felső rétegén „kacsázó”, zuhanó és újra emelkedő pályákat ismétlő űrrepülőgép volt<sup>6</sup>. A programot 1963-ban állították le, mert túl sok elképzelést akart egyszerre megvalósítani, és a különböző igényekhez (felderítés, bombázás) voltak megfelelőbb – és olcsóbb – technikák<sup>7</sup>.

1969 áprilisában jött létre Leroy Day vezetésével az az iroda, amely az űrrepülőgéppel kapcsolatos teendőket volt hivatott összefogni. A NASA emberes repülésekért felelős irodájának vezetője, George Mueller szabad kezet adott neki, hogy a párhuzamosan kibontakozó fejlesztéseket koordinálja. Mueller közben tárgyalásokat kezdett az AFRD-vel (a Légierő Kutatás és Fejlesztési Szervezet), hogy közös nevezőt találjanak az igényekkel kapcsolatban. Valójában a NASA-nak pénzre volt szüksége, mert a párhuzamosan futó Skylab-űrállomás program prioritást és több forrást élvezett<sup>8</sup>. Azzal is tisztában volt, hogy egy drága rendszert csak akkor üzemeltethet majd gazdaságosan, ha a lehető legtöbb indítással tud kalkulálni, és ehhez jól jöttek a légierő igényei. Ezek az igények azonban sok-

ban eltértek a NASA elképzeléseitől: nem csak egy kicsi, könnyű és olcsó gépet akartak, hanem egyszerre nagy és változatosan alkalmazható eszközhöz is szerettek volna jutni. Végül a légierő kérései diadalmaskodtak: 22 t-át is meghaladó hasznos teher feljuttatási (és lehozási) kapacitás, közel 300 m<sup>3</sup> és 6 m széles raktér. A rendszerhez szervesen kapcsolódott volna egy Föld körül keringő kiszolgáló-szervizegység és egy Hold-Föld közti utazásokra képes, nukleáris meghajtású űrhajó is.

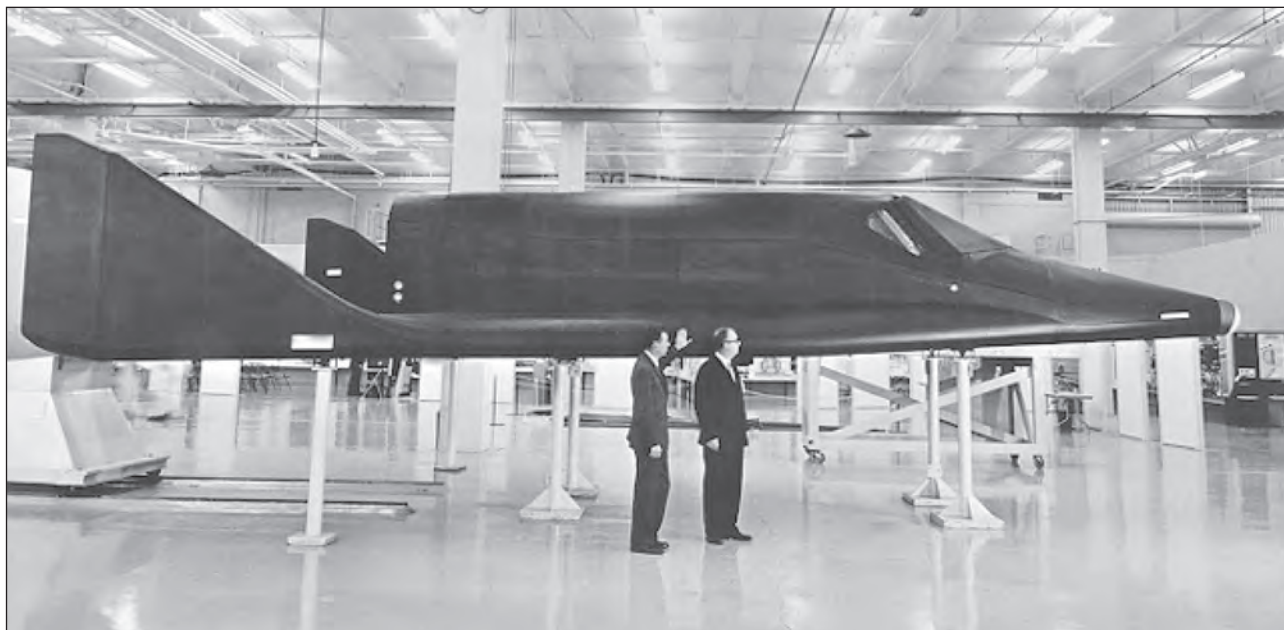
A megálmodott rendszer lehetővé tette volna a világűrben való további dinamikus terjeszkedést, ám az űrverseny csillapodni látszott. A Szovjetunió nem jutott el a Holdra, a kiélezett verseny üteme lassult, emellett a vietnami háború is jelentős összegeket emésztett fel. A választópolgárok sem látták már egyértelműen, miért jó irdatlan összegeket az űrkutatásra szánni. Az előbbieknél okán a NASA költségvetése csökkenni kezdett<sup>9</sup>.

### Az űrskiló lassan tetet ölt

A NASA egy négy fázisból álló programot dolgozott ki, melynek első lépcsőjében koncepció-terveket vártak, a másodikban már konkrétabb típus-leírásokat, a harmadik és negyedik fázisban pedig a kiválasztott gép építésére akartak koncentrálni. A folyamatosan változó igények azonban nagyban megnehezítették az érdekelt cégek dolgát.

Az első három elképzelést a McDonnell-Douglas, a Lockheed és a General Dynamics tette le. Az első az IRLV<sup>10</sup> névvel fémjelzett rendszerrel kívánt kijutni a világűrbe. A szerkezet két, vagy négy póttartálya a kiürülésük után levált volna, visszatéréskor a gép saját hajtóművek nélkül, vitorlázva szállt volna le. A másik két gép (Starclipper<sup>11</sup> és Triamese) saját gázturbinával rendelkezett, hogy leszállás közben is jobban irányítható maradjon. A Starclipper szintén eldobható póttartályokat használt volna, a Triamese azonban három azonos gépből állt, melyeknél kettő a harmadikat juttatja a lehető legmagasabbra, majd leválnak és visszatérnek a felszínre. A rendszer előnye lett volna, hogy mindhárom komponens teljesen újrahasznosítható. Mind-

5. ábra. Az X-20-as életnagyságú modellje





6. ábra. A NASA X-24A, H2-F3-as, illetve HL-10-es kísérleti gépei

egyik elképzelés a csupaszárny-konceptción alapult, amelyet a NASA korábban az X-24A, a H2-F3 és a HL-10-es kísérleti gépeken is próbált<sup>12</sup>.

Maxim Faget-et, a NASA Kutatás és Mérnöki Fejlesztés részlegének vezetőjét nem nyűgözték le a felvetett tervek. Az egyszerűség érdekében elvetette mind a „lifting body” elképzelést (mikor a felhajtóerőt maga a géptest kiképzése adja), mind a deltaszárnyú kialakítást. Ő egy egyszerű, hagyományos kialakítású hordozót, és szintén hagyományos szárnyakkal rendelkező űrrepülőket képzelt el, mely a repülés végén szinte „beesik” a légkörbe (minimális súrlódó felülettel). Ez a konzervatív út azonban nem nyerte el a legtöbb tervező tetszését. Egyedül a McDonnell-Douglas időközben módosított terve és a North American Rockwell DC-3-as gépe követte iránymutatásait, de ezekkel is az volt a gond, mint a többi, ekkor formálódó tervvel: túl nagy induló tömeggel, hatalmas gyorsító fokozattal rendelkeztek<sup>13</sup>. A légierő által előírt 22 t hasznos teher feljuttatásához az utóbbi rendszer 2000 t tömeggel indult volna el. A folyamatosan változó igényekhez közben a Lockheed is alkal-

7. ábra. A Starclipper koncepció



mazkodott: a Starclipper LS-112 néven, póttartályok nélküli, gyorsító egységgel bukkant fel ismét<sup>14</sup>.

A hagyományos kialakítású repülőgéptest ötlete végül azért bukkant el, mert a légierő olyan szerkezetet szeretett volna, amely tetszőleges keringési pályán repülhet, majd képes visszatérni a Föld légkörébe. Ennek az elképzelésnek a csupaszárny- és deltaszárny kialakítású repülőgépek jobban megfeleltek, mert képesek voltak a nagy sebességgű, kontrollált repülésre. A légierő nemcsak ebbe, hanem a raktér méretébe és számos más paraméterbe is kompromisszumokat nélkülöző módon beleszólt.

A forma mellett a meghajtás is vitatott volt. Mind kerozin, mind hidrogén-üzemű hajtóművek rendelkezésre álltak, ezekkel szerteágazó tapasztalatokra tettek szert a mérnökök (mindkét rendszert alkalmazták a Saturn V. különböző fokozataiban). Az űrrepülőgéppel kapcsolatban a hidrogén-üzemű rendszerekre esett a választás. Az SSME<sup>15</sup>, vagyis a főhajtómű megalkotására Von Braun, a fejlesztésekért felelős vezető bekérte a terveket a Pratt&Whitney, az Aerojet és a Rocketdyne vállalatoktól. A repülés során a legnagyobb gond a légnyomás folyamatos változása volt. Az űrrepülőgép a földfelszíntől a világűrre ugyanazt a hajtóművet kellett, hogy használja, így viszont nem lehetett egy adott nyomástartományra kalibrálni a rendszert: kompromisszumot kellett kötni. Egyedül a Rocketdyne próbált forradalmi úton járni: egy kifordított, ún. aerospike rendszerű hajtóművet kínáltak, melynél nem jelent gondot a légnyomás-változás, viszont kisebb a teljesítmény. 1969-ben a NASA elvetette ezt az ötletet és megfogalmazta a számszerű elvárásokat: az akkor használt legerősebbnél kétszer jobb hajtóművet akartak.

A Pratt&Whitney rendelkezett az XLR-129-essel, mely eredeti formájában is majdnem elérte a kívánt szinteket, és hozzá volt megfelelő teljesítményű üzemanyag-befecskendező turbószivattyújuk is. Az időközben megemelt tolóerő-igényhez azonban a Rocketdyne egyik legjobb mérnöke, Paul Costenholz rohamtempóban megtervezte a saját, hagyományos rendszerét, mely 1971-ben végül el is nyerte







8. ábra. A Rocketdyne hajtómű próbája

a megrendelést. Az SSME a mai napig az egyik legfigyelemreméltóbb folyékony üzemű rakéta-hajtómű: tolóerejét 50% és 109% között lehet változtatni, amit a repülési profil kialakítása során (a gépet érő terhelések csökkentésére) mindig igénybe is vettek.

A munka olyan jól haladt, hogy az esetleg még szkeptikus illetékesek is kezdték lassan elhinni: az olcsó és biztonságos űrrepülés korszaka nemsokára beköszönt. Sokan reménykedtek a pár-tíz dolláros kilogrammonkénti feljuttatási költségben és a heti rendszerességgel induló

9. ábra. Ellenőrzésre váró Rocketdyne RS-25-ösök, vagyis SSME-k. Végül nem váltották be a hozzájuk fűzött összes reményt: minden indítást követően alkatrészenként ellenőrizni kellett őket



(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

űrrepülőgépekben. Ám a program legnehezebb része még hátra volt.

(Folytatjuk)

## IRODALOM

- Almár Iván – Both Előd – Horváth András: Űrtan. Springer, 1996.
- Almár Iván – Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr. Typotex, Budapest, 2007.
- David Baker: NASA Space Shuttle. Haynes, 2011.
- David Crocker: Dictionary of Aeronautical English. Peter Collin, 1999.
- David Hobbs: Űrhadviselés. Kossuth, Budapest, 1994.
- Dennis R Jenkins: Space Shuttle: The History of the National Space Transportation System The First 100 Missions. Specialty Press Publishers, 2001.
- Ferencs Csaba: Űrtan: az űrkutatás és gyakorlati alkalmazásai. ELTE, Budapest, 2009.
- Gazdag László – Mészáros István: A világűr meghódításának első 50 éve. Laurus, Győr, 2007.
- Horváth András – Szabó Attila: Űrkorszak. Ekren, Budapest, 2008.
- Richard Feynman: „Mit érdekel a mások véleménye?”. Park, Budapest, 2008.
- Richard Feynman: Feynman's Appendix to the Rogers Commission Report on the Space Shuttle Challenger Accident
- Internetes források
- Apolló-program (<http://hu.wikipedia.org/wiki/Apollo-program>)
- Budget of NASA ([http://en.wikipedia.org/wiki/Budget\\_of\\_NASA](http://en.wikipedia.org/wiki/Budget_of_NASA))
- Lockheed StarClipper ([http://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed\\_Star\\_Clipper](http://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Star_Clipper))
- NASA (<http://hu.wikipedia.org/wiki/NASA>)
- North American Rockwell History (<http://www.boeing.com/history/narrative/n064nar.html>)
- RLV (<http://en.wikipedia.org/wiki/Triamese>)
- Shuttle Concepts (<http://www.pmview.com/spaceodysseytwo/spacelvs/sld021.htm>)
- Space Shuttle ([http://hu.wikipedia.org/wiki/Space\\_Shuttle](http://hu.wikipedia.org/wiki/Space_Shuttle))
- STS-1 (<http://en.wikipedia.org/wiki/STS-1>)

## JEGYZETEK

- 1 Részletes okfejtés és számszerűsített adatok: Almár Iván – Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr. Typotex, Budapest, 2007. 18. o.
- 2 Almár Iván – Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr. Typotex, Budapest, 2007. 17. o.
- 3 Horváth András – Szabó Attila: Űrkorszak. Ekren, Budapest, 2008. 131. o.
- 4 Webb 1961 és 68 között volt a szervezet vezetője.
- 5 David Baker: NASA Space Shuttle. Haynes, 2011. 15. o.
- 6 David Baker: NASA Space Shuttle. Haynes, 2011. 16. o.
- 7 David Hobbs: Űrhadviselés. Kossuth, Budapest, 1994. 37. o.
- 8 David Hobbs: Űrhadviselés. Kossuth, Budapest, 1994. 37. o.
- 9 Az 1969-es 4,251 milliárdhoz képest csak 3,752 milliárdot kaptak. Az 1970-es években végig 3 és 4 milliárd dollár között mozgott ez az összeg. (forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/Budget\\_of\\_NASA](http://en.wikipedia.org/wiki/Budget_of_NASA))
- 10 A névben az RLV rövidítés a Reusable Launch Vehicle egyszerű átvétele volt.
- 11 Bővebben: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed\\_Star\\_Clipper](http://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Star_Clipper)
- 12 David Baker: NASA Space Shuttle. Haynes, 2011. 18. o.
- 13 David Baker: NASA Space Shuttle. Haynes, 2011. 21. o.
- 14 Bővebben, háromnézeti rajzokkal: <http://www.pmview.com/spaceodysseytwo/spacelvs/sld021.htm>
- 15 Space Shuttle Main Engine

Schuminszky  
Nándor

# „Az Ön űrrepülése törölve...” – Elvetélt űrtervek a múlt században

IV. rész

## Űrikrek

**1** 961. május 25-én John Kennedy amerikai elnök a kongresszus előtt tartott beszédében leszögezte, hogy „még az évtized vége előtt embert küldünk a Holdra, és onnan biztonságban visszahozzuk a Földre”. A Mercury űrhajó maximum háromnapos űrbéli tartózkodása azonban messze nem volt elegendő a holdutazás lebonyolításához. Új űrhajó, új hordozórakéta kellett, de ezek megépüléséig nem lehetett öltre tett kézzel várni. Az amerikai szakemberek mielőbb választ szerettek volna kapni a következő kérdésekre: mennyire őrzik meg munkavégző képességüket az űrhajósok kéthetes súlytalansági állapotukban, milyen feltételek között lehet sikeresen megvalósítani az űrrandevút, illetve a holdutazás elfogadott tervének megfelelően két mesterséges égitest összekapcsolását, valamint milyen élettani hatások érik az űrhajón kívül tartózkodó űrhajóst!

Az idő sürgetése miatt az amerikaiak is első űrhajójukból indultak ki. Egy sor berendezést egy külön adapterben helyeztek el és ezt csatlakoztatták az űrkabinhoz, amelyben immár két űrhajós foglalhatott helyet. (Légzsilipet nem terveztek hozzá, űrséta esetén a teljes kabin elvesztette hermetizáltságát). Az új űrhajó tömege a kétfős személyzet és a 14 napos repülési időtartam ellenére is csak 50%-kal múlta felül a Mercury űrhajójét, annak ellenére, hogy felszereltsége annál lényegesen bővebb volt.

1961. július 27-én hozta nyilvánosságra a McDonnell-Douglas cég a kétszemélyes űrhajó tervét, Mercury Mark-II néven, és augusztus 14-én már véglegesítették is azt. 1962. január 3-án Alex P. Nagy, a NASA Headquarters egyik munkatársának javaslatára kapta a Mercury Mark-II a találó Gemini elnevezést (a latin Gemini jelentése „Iker”).

A program 1965–66-ban teljesítette a kitűzött feladatokat, megfelelő gyakorlási lehetőséget biztosítva a holduta-



**44. ábra.** Kezdetben elképzelhetőnek tartották a Rogallo-siklószárny alkalmazását. Itt egy szélcsatornás vizsgálat zajlik

zás megvalósítására készülő amerikai űrhajósoknak. Nagyjából az Apollo-program összköltségének 5%-áért a NASA nemcsak nagyszerűen felkészítette űrhajósait, de az összegyűjtött, értékes tapasztalatok nélkül bajosan válhatták volna valóra Kennedy elnök ígéretét még az 1970-es évtized megkezdése előtt.

### A SZEMÉLYZET KIJEJELÉSÉNEK ELVE

Az Egyesült Államokban még a Mercury-program befejezése előtt megkezdtek újabb űrhajósjelöltek kiválogatását. A feltételek némileg változtak az első csoportéhoz képest. A felsőkorhatárt 35 évben állapították meg, a jelöltnék mérnöki, fizikai vagy biológiai tudományos fokozattal, illetve berepülőpilóta képesítéssel kellett rendelkeznie. Első ízben nyílt meg az űrhajós pályafutás lehetősége civilek előtt.

A NASA elképzelése az volt, hogy a Gemini-programban a parancsnoki pozíciót mindig a Mercury-csoportból töltik be, méghozzá azok űrrepülési sorrendjének megfelelően, míg a pilóta helyére a 21 újonc valamelyike kerül.

### A GEMINI-PROGRAM MENETRENDJE

1962. január 5-én a NASA bejelentette, hogy az első Gemini indítására 1963. július végén, augusztus elején, míg az utolsóéra 1965. április végén, május elején kerül sor. Az Agena célrakétával való első összekapcsolást 1964. február végére, március elejére tervezik.

**43. ábra.** Ejtőernyővel leszálló Gemini űrkabin







45. ábra. Az amerikaiak úgy gondolták, hogy az űrhajós először csak a kezét nyújtja ki a világűrbe. A következő űrrepülésen már derékig hajol ki, majd csak legvégül lép ki az űrhajóból. Leonov űrsétáját megfejlve, Edward White egy kis hajtóműves rakétapisztollyal tudta segíteni űrbéli mozgását



46. ábra. A GATV-6 kudarca után a programot módosították, és az űrrendevút a Gemini-7 és -6 bonyolította le

Meg kell jegyezni, hogy a program kezdetén még komolyan foglalkoztak a Gemini űrkabinok ún. Rogallo-siklószárnyal való visszatérésére, a hagyományos ejtőernyő helyett. A NASA ezért is, többször kénytelen volt felülvizsgálni a tervezett menetrendet, amely 1963. április 29-én a következőképpen állt:

Gemini-1: 1963. december, személyzet nélkül,

Gemini-2: 1964. július, személyzet nélkül,

Gemini-3: 1964. október, személyzettel.

A következő űrrepülésnél kerülhet sor az első űrsétára, a 6. utat kététesre, az 5. és a 7-12-ig számozott Gemini repüléseket az Agena célrakétával való összekapcsolásra tervezték. Az első hat Gemini ejtőernyővel, a többiek a Rogallo-siklószárnyal szállnak majd le.

A NASA azonban továbbra is halasztásokra kényszerült. Ráadásul az űrhajók személyzetének kijelölése sem történetelt meg az eredeti tervek szerint. Shepard lett volna a Gemini pilótás berepülésének parancsnoka, de 1963 őszén középfülgyulladás miatt kiesett az aktív állományból. Grissom lépett a helyére, de a következő Glenn már el is hagyta a NASA-t, akárcsak Scott Carpenter. Az első csoportból tehát – Grissom mellett – csak Walter Schirra és Gordon Cooper maradt.

1964 januárjában a NASA bejelentette a részletesebb terveket:

Gemini-4: a kabinajtó kinyitása, az űrhajós csak feláll;

Gemini-5: teljes űrséta, az űrhajós elhagyja a kabin;

Gemini-6: űrséta és az összekapcsoló adapter próbája;

Gemini-7, -8: a manőverező képesség kipróbálása, űrrendevű;

Gemini-9: „köldökszinór” nélküli űrsétán a rakétahátizsák kipróbálása;

Gemini-10...-12: egyéb berendezések, felszerelések próbája, összekapcsolás az Agena célrakétával, űrséta.

1964. február 20-án George Mueller, a NASA egyik igazgatóhelyettese bejelentette, hogy az összes Gemini vízre fog leszállni, tehát a Rogallo-szárny használatára nem kerül sor.

Áprilisban kijelölték az első pilótás Gemini személyzetét; parancsnok Virgil Grissom, pilóta John Young, tartalékuk Walter Schirra és Thomas Stafford volt. Július 10-én a NASA bejelentette, hogy a program gyorsítása érdekében megváltoztatják a menetrendet. A Gemini-4 pilótája már teljes űrsétát hajt végre, a Gemini-5 űrrendevút bonyolít le egy kísérleti céltárggyal, a Gemini-6 fog először összekapcsolódni egy Agena célrakétával és a Gemini-7 űrhajóival rekord hosszúságú, kététes űrrepülésen vesznek részt.

### AZ ELSŐ KOMOLYABB VÁLTOZÁS

1965 augusztusának végén a Gemini-5 űrrepülésének időtartama megegyezett egy Föld-Hold-Föld utazásával, és hasznos adatokat szolgáltatott a súlytalanság hatásairól az emberi szervezetre. Az űrhajóból a 2. keringés idején kibocsátottak egy 34 kilogrammos céltárgyat (REP, Rendezvous Evaluation Pod, űrrendevút kiértékelő tok), amelyet többször, 6-30 méternyire közelítettek meg.

1965. október 25-én sikeresen startolt a GATV-6 (Gemini Agena Target Vehicle, Agena célrakéta a Gemini űrhajó részére), de az indítás utáni 375. másodpercben az Atlas-D hordozórakétáról való leválás után megszűnt a telemetrikus adatok közlése, majd teljesen megszakadt vele a rádiókapcsolat. A Gemini-6 startját elhalasztották. Három nappal később a NASA bejelentette, hogy az Agena célrakétával meghiúsult űrrendevút két űrhajóval, a Gemini-6-tal és a Gemini-7-tel hajtják végre.



47. ábra. Elliott See és Charles Bassett, a Gemini-9 eredeti személyzete

1965. december 12-én a Gemini-6 indításának pillanatában a rakéta tüzelőanyag-tartályában rohamos nyomáscsökkenést észleltek. A vészhelyzetben lévő személyzet roppant hidegvérrel tett tanúbizonyságot, amikor nem indították be a katapult-mentőrendszert. Ezért a tervezett űrrandevúról nem kellett lemondani, csak elhalasztani.

Három nappal később a sikeresen elinduló Gemini-6 mintegy hat óra alatt, hét hajtómű-kapcsolással sikeresen megközelítette a december 4-e óta keringő Gemini-7 űrhajót. Az űrrandevú során a két űrhajó közötti legkisebb távolság 30 centiméter volt, a kötelékrepülés 5 óra 50 percig tartott.

### A MÁSODIK NAGY VÁLTOZÁS

1966-ra a következő személyzetek álltak repülésre készen a Gemini-programban:

Gemini-8: Neil Armstrong, David Scott; tartalékok Charles Conrad és Richard Gordon.

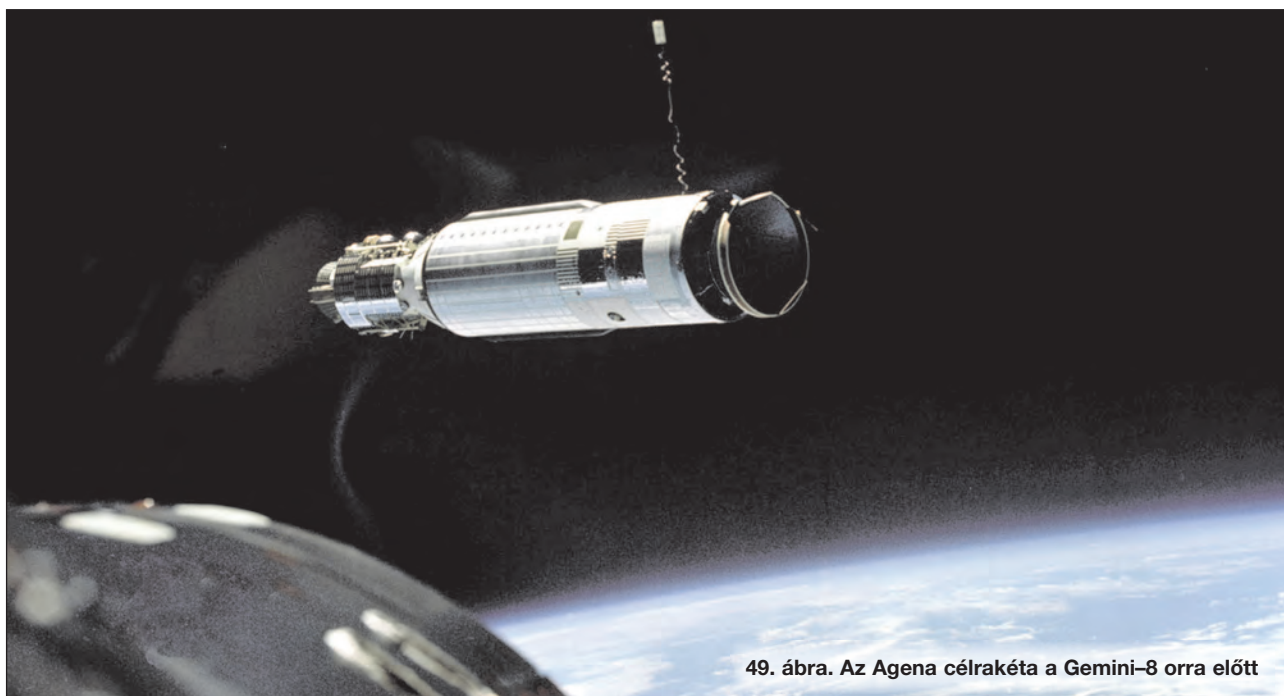


48. ábra. A tartalék személyzet – Thomas Stafford és Eugene Cernan – az eredetileg kijelölt személyzet tragédiája után lépett előre

Gemini-9: Elliott See, Charles Bassett; tartalékok Thomas Stafford, Eugene Cernan.

Gemini-10: John Young, Michael Collins; tartalékok James Lovell, Edwin Aldrin.

1966. február 28-án két T-38-as gyakorlógép repült Houstonból St. Louisba a Gemini űrhajókat gyártó céghez. A két gépen a Gemini-9 alap- és tartalék személyzete utazott. Az időjárás nem vette pártfogásába a pilótákat, a felhők rendkívül alacsonyan voltak, alaposan megnehezítve a tájékozódást. Az első gép rosszul fordult a leszálláshoz, kormányozdulatra szinte idő sem maradt, máris nekiütközött azon épület tetejének, amelyben a Gemini-9 és -10 űrhajók voltak. A T-38-as megperdült, és a repülőtér előtti autóparkolóra zuhant, majd felrobbant. Elliott See és Charles Bassett szörnyethalt, míg a másik gép Stafforddal és Cernannel néhány perccel később simán leszállt. A NASA héttagú vizsgálóbizottságot hozott létre Alan Shepard vezetésével.



49. ábra. Az Agena célrakéta a Gemini-8 orra előtt





A program március 16-án folytatódott. Sikeresen felbocsátották a GATV-8 célrakétát a Gemini-8 számára. Másfél órával később a Gemini-8 is elindult az űrrandevúra, és a megközelítés után összekapcsolódott az Agena célrakétával. A két egymásba kapcsolt mesterséges égitest azonban – az egyik kormányhajtómű bekapcsolódása miatt – gyors forgásba kezdett. 42 perc elteltével sikerült ugyan a forgást megszüntetni és a szerelvényt szétkapcsolni, de a stabilizációs manőver olyan sok hajtóanyagot fogyasztott el, hogy a NASA elrendelte a haladéktalan visszatérést. Március 17-én a Gemini-8 a kijelölt leszállási ponttól mindössze 5 kilométernyire szállt le a Csendes-óceánra. Ez volt az űrhajózás történetének első kényszerleszállása.

1966. március 19-én a NASA bejelentette a februári szerencsétlenség miatt szükségessé vált személyzeti módosításokat:

Gemini-9: Thomas Stafford, Eugene Cernan; tartalékok James Lovell és Edwin Aldrin.

Gemini-10: John Young, Michael Collins; tartalékok Alán Bean, Clifton Williams.

Gemini-11: Charles Conrad, Richard Gordon; tartalékok Neil Armstrong, William Anders.

Zárójelben jegyzem meg, hogy egy kivétellel mindannyian részt vettek az Apollo-programban. Clifton Williams 1967. október 5-én légi szerencsétlenség következtében életét veszítette.



50. ábra. A „haragos alligátor”, a Gemini-9 célrakétája. Csak részben vált le a dokkoló-adaptert fedő burkolat



51. ábra. Az űrséta alaposan megterheli az emberi szervezetet. Aldrin még jobban felkészült, ráadásul pihenéseket is beiktatott a külső tevékenységbe

### A „HARAGOS ALLIGÁTOR”

1966. május 17-én a GATV-9 sikeres indítása után 2 perccel, a hordozórakéta eltért a kijelölt iránytól, és az Agena 7,5 perc elteltével az Atlanti-óceánba zuhant. Nem lévén kész tartalék, a gyári feljavított próbapéldányt bocsátották fel 1966. június 1-jén. Ez volt az ATDA (Augmented Target Docking Adapter – javított dokkolási célpont adapter).

Amikor június 3-án a Gemini-9 űrhajósai a célrakétát megközelítették, nem várt meglepetés fogadta őket. Az ATDA célrakéta dokkoló-adapterének burkolata csak félig-meddig vált le. Az összekapcsolásról le kellett mondaniuk, és az űrhajósok hiába kérelték a földi irányítást, hogy megpróbálják orvosolni a bajt, de a NASA nem engedett, a fokozott balesetveszélyre hivatkozva. Június 5-én Eugene Cernan – mintegy „kárpótlásul” – 125 perces űrsétát hajtott végre. Az űrhajózás történetében első ízben fordult elő, hogy egy ember űrséta közben kerülte meg a Földet.

### A PROGRAM VÉGE

A további Geminik (10, 11, 12) az Agena célrakétákkal összekapcsolódva, majd azok hajtóművét begyűjtve, olyan magasságokba jutottak el, ahol korábban még nem járt ember. Az űrséták mindegyikénél azt a tapasztalatot szűrheték le, hogy a súlytalanság kimerítően hat az emberi szervezetre. Orvosi javaslatra már a program utolsó repülésén is változtattak az űrséta módján. Edwin Aldrin, több űrsétára is alaposan felkészült a földi vizes medencében, és mivel rendszeresen pihent is űrsétája közben, semmiféle nehézsége nem volt. A programon kívül eső néhány feladat elvégzésével bizonyította, hogy az ember képes a számára mégoly idegen környezetben is megőrizni munkavégző képességét.

1965 decemberében a legtapasztaltabb űrhajósokat már átirányították az Apollo-programba. A Gemini-12 leszállása után a többi űrhajós is csatlakozott hozzájuk. A Gemini-program ezzel véget ért.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



13. ábra. Az új RÁBA páncélozott felépítményű csapat szállító jármű a gyári próbapályán



Szabados Péter

## Az új páncélozott RÁBA védett zárt felépítményű csapat szállító gépjármű missziós feladatokra **II. rész**

A friss levegővel való ellátásához a felépítmény rendelkezik egy kényszerszellőztető rendszerrel is.<sup>1</sup> A friss levegőt porszűrővel ellátott, nagy teljesítményű ventilátor biztosítja. A ventilátor által szállított levegő mennyiség fokozatmentesen szabályozható. A ventilátor működését a gépes jármű elektromos rendszeréről történő leválasztás után korlátozott ideig (legalább 2 óra), a gépészeti térben elhelyezett akkumulátor biztosítja. A kényszerszellőztető rendszer párhuzamosan működik az ABV szűrőszellőztető rendszerrel. Egy kézi működtetésű szelep átállítással biztosított a lehetőség, hogy az ABV szűrőszellőztető rendszer használata esetén a kényszerszellőztető rendszer lezárható legyen. A szellőztetőrendszer biztosítja, hogy az elhasznált levegő eltávozzon a védett térből.

14. ábra. A RÁBA H18.240 DAEZ-111 típusú katonai terepjáró járművet a missziós feladatok biztonságos ellátása érdekében szerelték fel védett zárt felépítménnyel



A tisztított levegőjű belső tér hőmérsékletét szükség esetén egy elektronikus vezérelt rendszer segítségével a gépészeti térben elhelyezett légkondicionáló és a fűtőberendezéssel lehet szabályozni. A légkondicionáló és a fűtőberendezés együttesen biztosítja  $-30\text{ °C}$  külső hőmérséklet esetén a padló feletti 0,3 méter magasságban a követelményekben előírt  $+5\text{ °C}$ -ot, illetve  $+40\text{ °C}$  külső hőmérséklet esetén 1 m-es magasságban átlagosan  $22\text{ °C}$  hőmérsékletet.

A gépészeti tér szerkezeti elemeit képezik a kívülről hozzáférhető, biztonságosan zárható panelek (szervizajtók, nyílások) mögötti akkumulátor doboz, valamint a vegyvédelmi szűrőberendezés tartálék szűrőbetétei részére kialakított tárolórekesz. A külső szervizajtókon keresztül végezhető a felsorolt eszközök időszakos technikai kiszolgálási és javítási feladatai.

A felépítmény elektromos energiaellátását 2 db 12 V-os 120 Ah-s akkumulátor biztosítja. Az akkumulátorok a bázisjármű kiegészítő elektromos rendszeréről tölthetők. Kapacitásuk lehetővé teszi, hogy a felépítmény a bázisjárműről leválasztva, szükség üzemmódban 60 percig biztosítsa az alapvető funkciók működtetését (a szellőztetés és a világítás üzemen tartását). A VZF zavarssűrítési követelményeknek is megfelelő elektromos rendszere fordított polaritás elleni védelemmel rendelkező kétvezetékes, 24 V névleges feszültségű hálózat. Az utastér megvilágítását 3+2 db fehér és piros színű mennyezeti LED biztosítja. A piros fényű lámpa az elsötétítés esetén az álcázó világítást teszi lehetővé az előválasztó kapcsolón keresztül. (Álcafény állásban az ajtó kinyitásakor a belső tér fényei piros színre váltanak át.) Az egyéb elektromos berendezések számára 2 db 24 V / 15 A és 2 db 12 V / 15 A csatlakozó került kiépítésre.

A VZF nagyobb légterű egységét az utastér képezi. Az utastérben kétoldalt szimmetrikusan az egyenletes terhelés-eloszlás érdekében 6-6 db biztonsági ülés van a vázszerkezetbe integrált rögzítési helyekre beépítve. A VZF







15. ábra. A magas szintű védettséget biztosító RÁBA H860.01 típusú, páncélozott védett zárt felépítmény

mindkét oldalfalán 3-3 db, ún. átlátszó páncélat (lövedék- és repeszálló üveg) került beépítésre – csakúgy, mint a hátfalon elhelyezett ajtón –, melyek biztosítják a belső tér természetes fényű megvilágítását és a szállított személyek részére a kilátást a környezetre. Az átlátszó elemek elektromosan fűthetők és fényálcázhatók.

A tízszög keresztmetszetű felépítmény tetején található az osztottan előre-hátra nyitható búvónyílás, mely a vész-kijáratot tölti be.

A hátfalon helyezkedik el az aknabiztos, 3 pontos zár-szerkezettel ellátott, menetirány szerinti bal oldalra kifelé nyíló ajtó, amely biztosítja a személyi állomány gyors ki- és beszállását. Az ajtó nyitási szöge minimum 90°. A 90°-ig



17. ábra. A páncélozott felépítmény belső tere. Az energiaellátó ülések sora között a tetőlemezen jól látható a kör alakú búvónyílás

kinyitott ajtó ebben az állapotában rögzíthető. A személyi állomány gyors be- és kiszállását kapaszkodók segítik. Az egy ember által is könnyen mozgatható, összecsuksútható és az ajtónyílás alá behúzható lépcső az alvázhoz csatározik. A lépcső egy kézzel is könnyen nyitható akár a talajról, akár az ajtónyílásból. A bennutazó személyzet védett, szállítást nem igénylő felszereléseinek szállítására a hátfal bal és jobb oldali részén egy-egy zárt, nem védett kivitelű málnaszekrényt szereltek fel.

Az alkalmazói követelmények szerint, az esetleges támadások kockázatának csökkentése érdekében a felépítmény alakmáskészítőkkel is felszerelhető. A felszerelt készlettel a VZF kívülről platós teherszállító gépjármű lát-



16. ábra. RÁBA VZF páncélozott katonai terepjáró járművek a gyár épülete előtt





18. ábra. A páncélozott lövészszállító felépítmény alsó lemezeinek szögét a robbantásos támadások elleni energiaelnyelés szempontjai szerint optimalizálták

szatát kelti. Az alakmászító készlet egy zártszelvény vázból áll, amely a jármű színével harmonizáló, a GBP előírásainak megfelelő tulajdonságú ponyvázattal van befedve. A ponyvázaton felhajtható fülek biztosítják az ablakokon történő kilátást. A felszerelt alakmászító készlet mintegy 500 kg többlettömeget jelent a VZF bruttó tömegében.

A VZF alaptest szerkezeti kialakítása megfelel a csoportos személyszállításra vonatkozó jogszabályi előírásoknak, baleset esetén bekövetkező boruláskor megfelelő méretű túlélőteret biztosítva a bennutazók számára. A borulások vizsgálatot, amely megfelelő eredménnyel zárult, a TÜV Nord-KTI Kft. végezte. A felépítménybe kétoldalt egymással szemben elhelyezett ülések szintén megfelelnek a csoportos személyszállítás követelményeinek. Minden ülésbe a dinamikus hatásokat csökkentő rendszerek vannak beépítve. Az ülések – a katonák fejének robbanásakor bekövetkező tehetetlenségi elmozdulása során keletkező káros hatások kivédésére – hátsó és két oldalsó fejtámasszal rendelkeznek. A fejtámasszok mérete alkalmas a katonák rohamsisakban történő utaztatására. Az ülések állítható, 4 pontos biztonsági övvel felszereltek. Menet közben a katonák lába az ülés alá hajtható, kétállású, rögzíthető lábtartón helyezkedik el az aknarobbanások által, a padlólemezen keltett ütőhullám által okozható sérülések elkerülése érdekében. Az ülőfelületek felhajthatóak, a háttámla kismértékben állítható. Az ülések mellé a rendszeresített egyéni fegyverek elhelyezésére fegyvertartót építettek be.

A felépítményt, vázszerkezetének kialakítása alkalmassá teszi az MH-ban bevezetett egység-rakományképzési elvek szerint készletezett eszközök, felszerelések szállítására. A felépítmény padlózatát 5 mm vastag csúszásmentes, széles bordás gumilemez borítja, amely alatt energiaelnyelő zónaként szolgáló biztonsági légrés van a robbanások által keltett deformációk elkerülése érdekében. A felépítmény belső felülete bőrhatású, kellemesen rugalmas tapintású polifoammal burkolt. Színe matt fehér, anyaga tüzet nem tápláló, nedvességnek, párának és gombáknak ellenálló, hő és hangszigetelő tulajdonságú anyagból készült. A belső tér magassága a padlózat felett minimum 1600 mm. A felépítmény konstrukciója biztosítja, hogy a hermetikusan zárt belső térben a vegyi-sugár támadások káros hatásainak levegővel történő bekerülésének megakadályozására minimálisan > 250 Pa túlnyomás legyen létrehozható az utastérben.



19. ábra. A lövészek ülései mellett biztonságosan rögzíthetők a gépkarabélyok

A VZF felépítmény hordozására a RÁBA H18.240 DAEZ-111 típusú EURO-4 környezetvédelmi kategóriájú, páncélozásra alkalmas fülkével ellátott, speciális segédalvázzal szerelt katonai terepjáró bázisjármű került kifejlesztésre. A gépjármű fülkéjére a RÁBA-MAC védelmi készlet integrálható, ezáltal a fülkében és a VZF-ben utazó személyi állomány azonos ballisztikai védelemmel élve. A felépítmény a fenti bázisjármű segédalvására három ponton, rugalmas rögzítéssel, egyedileg illetve került ráépítésre. A VZF a bázisjármű színével harmonizáló, az ultraibolya sugárzásnak, az ABV szennyező anyagoknak, valamint az MH-ban rendszeresített vegyi-mentesítő anyagoknak ellenálló matt zöld színűre festett (RAL 6031). A felépítményre a tervezett harcászati alkalmazástól függően, a rendszeresített vízbázisú álcázófesték is felvihető. A VZF-fel szerelt bázisjármű harcászati-műszaki adatait a 2. táblázat tartalmazza.

A VZF hordozására a RÁBA H25.324 típusú katonai terepjáró bázisjármű is alkalmassá tehető. Ennek eredményeként a felépítmény védelmi képessége fokozható, az ezzel járó tömegnövekményt pedig a nagyobb teherbírású és nagyobb erőforrással szerelt bázisjármű hivatott kompenzálni.

20. ábra. A RÁBA VZF páncélozott katonai terepjáró jármű nagyfokú terepjáró képessége biztosítja a gyors mozgást nehéz terepen is. A képen 30°-os lejtő és emelkedő, illetve vizesárok leküzdése látható





2. táblázat. A VZF-fel szerelt bázisjármű harcászati–műszaki adatai

Harcászati–műszaki jellemzők	Műszaki adatok	
Típus:	RÁBA H860.01	
Változat:	12 fő szállítására alkalmas védett, zárt felépítmény	
Bázisjármű típusa:	RÁBA H18.240	RÁBA H25.324
Bruttó menetkész tömeg (kg):	21 250	23 000
Mellső tengelyterhelés (kg):	9 000	9 400
Hátsó tengelyterhelés (kg):	12 250	13 600
Megengedett mellső tengelyterhelés (kg):	9 400	9 400
Megengedett hátsó tengelyterhelés (kg):	2 × 6500	2 × 9000
Megengedett összgördülőtömeg (kg):	23 000	25 000
Megengedett összgördülőtömeg pótkocsival (kg):	32 000	40 000
A felépítmény tervezési tömege (kg):	7000	
A felépítmény hasznos terhelése, legalább (kg):	1500	
A felépítmény megengedett legnagyobb tömege, megfelelő súlypontelhelyezés esetén (kg):	9000	
A jármű fajlagos teljesítménye névleges terhelésnél (kW/t):	10,4	13,0
Hatótávolság közúton/terepen (km):	600 / 500	

Összegezve a leírtakat elmondhatjuk, hogy a VZF kifejlesztésével újabb, jelentős lépést sikerült tennünk a missziós feladatok végrehajtásában részt vállaló katonák csoportos személyszállítási kockázatának csökkentése érdekében. A projekt fontossága katonai oldalról többek között abban is rejlik, hogy jelenleg is több szövetséges NATO tagállam foglalkozik különböző védelmi technológiák kikísérletezésével saját katonák testi épségének a megóvása érdekében. A HM tárca felismervén a missziós feladattalálások során bekövetkező támadások kockázatát és veszélyeit, inspirálta a VZF kutatás-fejlesztési projektet, mely kétséget kizáróan érdeklődésre tarthat számot más tagállamok részéről is. A kutatás-fejlesztési projekt keretében elkészített VZF jelentőségét méltatja továbbá a *Nemzeti Fejlesztési Ügynökség* által pályázati keretek között biztosított támogatás is, mely a jelentős anyagi segítségen túl, lehetőséget adott egy hazai nagyvállalat számára egy olyan speciális védelmi technológia kifejlesztésére is, amely azóta már ipari jogvédelem alatt áll. Nem elhanyagolható tény továbbá az sem, hogy a fejlesztés több katonai és polgári szervezet hosszú időn keresztül összehangolt együttes, közös munkájának az eredményeként jött létre. A résztvevő szervezetek erőfeszítéseit igazolja az is, hogy a felépítmény ballisztikai, akna-, repesz- és IED-robbantásos vizsgálatai eredményesen végrehajtásra kerültek a németországi IAB GmBH NATO STANAG 4569 szerint akkreditált, független vizsgálóállomás lichtenau-i bázisán. A külföldi vizsgálatok eredménye gyakorlatilag 100%-ban igazolta a hazai vizsgálatok során tapasztalt eredményeket. A hazai vizsgálat több extrém helyzet kipróbálását is lehetővé tette, ami a vonatkozó AEP–55 (Ed. 2.) szabvány szerint nem képezi a vizsgálati eljárás részét. Ilyen vizsgálat volt például a –30° C-on és +70° C-on végrehajtott ballisztikai vizsgálat, valamint a panelek bevonatának gyúlékonysági ellenőrzése (pl.: Molotov-koktél támadás) és az azt követő ismételt ballisztikai vizsgálat végrehajtása.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

A VZF rendszeresítési feladatainak (haditechnikai alkalmazási vizsgálat és csapatpróba) végrehajtása zajlik.

Írásom végén szeretném megköszönni a védett zárt felépítmény kifejlesztésében jelentős szerepet vállaló és a hazai vizsgálatokat végző, illetőleg azok helyszínénél szolgáló *HM FHH Haditechnikai Intézet* intézetvezetőjének *dr. Rusz József mk. ezredes úrnak* a tevékenységét, illetve a cikkem lektorálását, a *Lőkísérleti és Vizsgáló Állomás* parancsnokának, *Lajosbányai István mk. alezredes úrnak* és beosztott állományának a védelmi panelek kifejlesztésében nyújtott szakértő munkáját, a VZF katonai szükségességének igényét elfogadva a tervezését és a gyártását felvállaló *RÁBA Jármű Kft.* ügyvezető igazgatójának *Torma János úrnak* és fejlesztő állományának, *Homér Zoltán, Kovács József mérnök uraknak*, valamint *Major Balázs katonai projektvezetőnek* a projekt sikerre vitelét.

Ugyancsak szeretném felsorolás nélkül megköszönni mindazon katonai és polgári szakemberek munkáját is, akik a projekt sikere érdekében szakértelmükkel, munkájukkal segítettek a napi feladatok végrehajtását, valamint jelen cikk megírását hasznos észrevételeikkel támogatták.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. A RÁBA Jármű Kft. által biztosított és engedélyével felhasznált műszaki leírások, dokumentációk és fényképek.
2. NATO STANAG 4569 szabvány.
3. AEP–55 (Ed. 2.) szabvány.

#### JEGYZETEK

1 A cikk szerzője, Szabados Péter János mérnök alezredes, a Magyar Honvédség Logisztikai Központ, Logisztikai Igazgatóság, Haditechnikai Főnökség páncélos- és gépjárműtechnikai kiemelt főmérnöke.



1. ábra. Az egyesület tagjai a 76,2 mm-es ZiSz-3 ágyút működtetik

Jásdi Balázs

## A Magyar Tartalékosok Szövetsége Hagyományőrző Tagozatának „Magyar Királyi 106. önálló honvéd tüzérütege”

**A**z ezredfordulón egy vezetéssel tevékenykedő, vegyes fegyvernemű hagyományőrző csapat rálelt két roncs állapotú 1939M szovjet típusú légvédelmi gépágyúra a Magyar Honvédség inkurrens anyagai között. Erről az eszközről azt kell tudni, hogy ez a második világháború Bofors légvédelmi gépágyújának 37 mm-es szovjet licenc változata. A 40 mm-es Bofors légvédelmi gépágyú a második világháború egyik hazai hadiipari sikertörténete, rendkívül modern haditechnikai eszköz volt. Legnagyobb külföldi gyártóként a magyar ipar állította elő, a Gamma művekben hozzá kifejlesztett célelem-mérő műszerrel együtt. Az akkori vezérkari főnök (Fodor Lajos vezérezerdes) mindent megtett annak érdekében, hogy az ágyúkat a hagyományőrök minél hamarabb megkaphassák. A felújítási munkákra készülve a csapat megtalálta azokat a régi fegyveres szakembereket Tápiószecsőn és a HM Hadi-technikai Intézetben, akik nagy segítségére voltak a hagyományőrző tüzérűtegnek. 2005-ben végül a Currus Rt. és a csapat tagjai megkezdtek a két ágyú javítását. (A második lövegéből a hiányzó alkatrészeket bontották.) Ekkor lehetett a speciális hatástalanítást elvégezni annak érdekében,

hogy az elkészült ágyúval dinamikus bemutatókon is lehessen szerepelni. Három év elteltével elkészült az immáron magyar Boforssá átalakított gépágyú (részben eredeti alkatrészek felhasználásával). A löveghez szükséges optikai műszereket is beszerezték. A gépágyú és hagyományőrző kezelőszemélyzete nagy sikerrel szerepelt a különböző hadijátékokon, valamint az üteg fő rendezvényén, a Doni Hősök Emléktúra rendezvénysorozaton, melyet minden év január végén szervez és hajt végre a Magyar Tartalékosok Szövetsége (MATASZ) Hagyományőrző tagozata.

2009-ben az ütegnek sikerült megvásárolni egy viszonylag jó állapotú egykori M készletből származó 1942M könnyű ágyút, amelynek speciális hatástalanítási eljárását is sikerült engedélyeztetni és elvégezni a HTI segítségével és közreműködésével. Ezt a löveget honvédeink a Don menti harcok során ismerték meg, majd a háború során zsákmánylöveggé néhányat használtak is. 1948-tól pedig rendszeresítésre került. (Az üteg ekkor szerelkezett fel az 1956-os forradalom honvédeinek egyenruhájával és felszerelésével. Szintén sikerült a szükséges optikai eszközöket is beszerezni.) 2010. január 12-én a HM Hadtörténeti Inté-

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az 1939M légvédelmi gépágyút, illetve a 76,2 mm-es ZiSz-3 1942M könnyű ágyút, továbbá az 1915M Škoda 7,5 cm-es hegyi ágyút és az 5/8M 8 cm-es tábortábori ágyút egyaránt a Magyar Tartalékosok Szövetsége Hagyományőrző Tagozatának „Magyar Királyi 106. önálló honvéd tüzérütege” őrizte meg az utókornak, mégpedig hibátlan és működőképes állapotban.

**ABSTRACT:** The Royal Hungarian 106th self-contained gun platoon of the Tradition Preservation Section of the Hungarian Reservists' Association protected a 1939M anti-aircraft chain-gun, a 76.2 mm ZiS-3 1942 light gun, a 7.5 cm 1915M Škoda mountain gun and a 8 cm 5/8M field gun, and what is more in good and operational condition.

**KULCSSZAVAK:** katonai hagyományőrzés, tüzérség

**KEY WORDS:** military tradition preservation, artillery







2. ábra. Hagyományőrző tüzérek és ágyúik: előtérben a 76,2 mm-es ágyú

zet és Múzeum díszudvarán rendezett doni megemlékezésen az üteg átvehette a Pintér Művek által adományozott 1938M csapatzászlót a Doni Bajtársak Szövetsége képviselőitől.



3. ábra. A 8 cm-es ágyú, még a felújítás előtt

A hagyományőrző csapat ezután beszerzett egy 1915M Škoda 7,5 cm-es hegyi ágyút is. Ebből másfél év alatt sikerült bemutatható ágyút alkotniuk, javarészt saját kezűleg. A Škodát 2010 májusában az első Ludovika fesztiválon



4. ábra. Tüzérek második világháborús egyenruhában a felújított 8 cm-es ágyú hatos fogatán





5. ábra. Hagyományörző tüzérek díszelgő szolgálata vitéz Barankay József tüzér százados újratemetésére készülve a 8 cm-es fogatolt ágyúval

mutatták be immár első világháborús egyenruhában. Az üteg így már hitelesen tudja bemutatni az idén száz esztendő Honvéd Tüzérséget, ezen belül az első és második világháború, valamint 1956 tüzérségét.

2012 májusában dr. Töll László alezredes, a HM Katonai Hagyományörző és Hadisírgondozó Osztály osztályvezetője (2012. 12. 15-től HM Társadalmi Kapcsolatok és Háborús Kegyeleti Főosztály) a hagyományörző csapatot megbízta azzal, hogy hagyományörző tiszteletadással vegyen részt az Ukrajnában exhumált néhai vitéz Barankay József tüzér százados újratemetésén. A cél az volt, hogy a hagyományörzők egy korabeli felmozdonyozott ágyútalpon,

6. ábra. 1942M 76,2 mm-es könnyű ágyú tüzekiváltás közben



hatos fogattal adják meg a végtiszteességet a tüzér hősi halottnak. Első lépésként a HM HIM keceli gyűjteményében kiválasztottak egy 5/8M 8 cm-es táborigyút és mozdonnyát. E löveg viszonylag könnyű és mivel 1913-tól (a Honvéd Tüzérség felállításától) 1945-ig volt hadrendben, két történelmi korszak megjelenítésére is alkalmas. A fém alkatrészek felújítását a gödöllői HM Currus Rt. vállalta, míg a fa részek rekonstruálását és újragyártását Tóth László járműrestaurátor-kocsikészítő vállalta el. Második lépés volt a megfelelő lovak megkeresése. Miután a Nóniusz (a hagyományos magyar tüzérségi hámos ló) egykori tenyésztő ménesbirtoka – mai nevén: a Mezőhegyesi Állami Ménes Lótenyésztő és Értékesítő Kft. – több mint kétszáz éve sikeresen működik, annak igazgatója Pap István úr azonnal partner volt az elgondolás megvalósításában. A lovakkal megkezdtek a gyakorlást, amihez a korabeli lófelszerelést (1941M tüzérségi szügyhám és szerszám) a HM HIM biztosította. Az ágyú kezelőszemélyzetét a megfelelő tudással és gyakorlattal, valamint saját pirotechnikusai rendelkező MATASZ Hagyományörző Tagozat tüzér hagyományörzői adták. A temetésre 2012. november 6-án került sor.

Egy újabb második világháborús kis páncéltörő ágyút, és egy második 76,2 mm-es ZISz-3 löveget is sikerült beszerezni, aminek felújítása napjainkban is zajlik. Mindez azért fontos, mert így már díszelgő ütegeként is „bevethető” a kis csapat. Az év végéig egy légvédelmi ágyút is várnak külföldről. A MATASZ tüzérüteg eddigi tevékenységét nagyban segítették – a teljesség igénye nélkül – HM HIM, a HM TKHKF, a HM HTI, a HM Currus Rt., a HM EI Zrt., az MH LEK, a Pintér Művek, a Rába Rt., dr. Kovács Vilmos ezredes, dr. Mlinárik László alezredes és még sokan mások.



Soós Péter

# A Hadtörténeti Múzeum Király géppisztolyaival végzett lőtéri próbák eredményei **II. rész**

**A** működési biztonság ellenőrzése és a sorozatlövések mérése után a vizsgálat a lőfolyosóban folytatódott, ahol sor került a fegyverek belövésére, és ezzel egy időben a kezdősebesség mérésére. A géppisztolyok belövését Szabián Norbert a PKLV mérőállomás vezetője, többszörös sportlövőbajnok végezte el. Az 1939M géppisztoly a várakozásoknak megfelelően, kiválóan teljesített. A 35 méter távolságra elhelyezett lólapon már az első lövések után látszott, hogy az 500 mm hosszú cső, a puskaágyazat, és a Mauser Export töltény ilyen közeli távolságon gyakorlatilag pontlövő fegyvert eredményez.

Az 1943M géppisztoly szórásképe a cső állapotát ismerve is gyanúsan rossznak bizonyult. A hiba okára hamar fény derült: a célgömbtőke rögzítésére szolgáló csap már nem biztosította kellőképpen a helyén a gyűrű alakú alkatrészt, így az a cső tengelye körül jobbra elfordult. A helyszíni javítást követően a kísérlet tovább folytatódott, így a találatokat már csak a csőtorkolat hibái befolyásolták.



8. ábra. Az 1943M géppisztoly célgömbtőkét tartó gyűrűn jól látszik az elfordulás során keletkezett 2-3 mm-es kopás

A Király/Győrök géppisztoly belövése igazi kihívást jelentett, hiszen váltásza nem lévén, célra tartása igencsak nehézkesnek mutatkozott. Ezért, s mert a fegyver célzó-

tüskéje csupán csak egy fordított V alakú, hajlított lemez, a találatok a céltábla felett 70 cm magasan „ültek”.



9. ábra. Minimál design: a Király/Győrök géppisztoly célzótüskéje

Az 1950M géppisztoly csőfurata olyan mértékű elhasználódást mutatott, amely több ezer lövés leadását feltételezi. A feltámasztott fegyverrel elért találatok szórása egy igen elnyújtott ellipszist adott.

A belövés során világossá vált, hogy a lőkísérletek során sajnos le kell mondani arról, hogy a Király géppisztolyok szórásképéről értékelhető, pontos eredmények szülessenek. Az elsődleges cél immáron az lett, hogy a lőtéren a rosszabb műszaki állapotú fegyverekkel is sikerüljön a hatásvizsgálatra kihelyezett céltárgyakat eltalálni.

A belövésekkel egy időben került sor a különböző géppisztolyok kezdősebességeinek mérésére. Az 5-5 lövés átlagából kalkulált értékek az 5. táblázat tartalmazza.:

A „gyári értéket” tehát a PKLV hozzáértésének köszönhetően az 1939M géppisztoly esetében sikerült a lehető legjobban megközelíteni. Természetesen ahogy arra már többször utaltunk, a fegyverek csőfurata igen eltérő állapotban van, amely a sebességmérésnél befolyásolható tényező lehetett. Különösen szembeötlő az 1950M géppisztoly esetében az alapfegyvernél 100 m/s-mal magasabb kezdősebesség. Mivel a teljesítményadatokra vonat-

5. táblázat. A vizsgált géppisztolyok lövedék-kezdősebességeinek értékei

Fegyver	Lövedék kezdősebessége, $V_0$ [m/s] – korabeli adat	Lövedék kezdősebessége, $V_{2,5}$ [m/s] – rekonstruált		
		minimum	maximum	közepes érték
1939M géppisztoly	450	447	460	454
1943M géppisztoly	425	440	453	450
Király/Győrik géppisztoly	nincsen adat	400	405	402
1950M géppisztoly	nincsen adat	552	562	557

kozó egykori források nem állnak rendelkezésre, ma már sajnálatos módon nem tudni, hogy ennél a kiugró különbségnél a kopottság mennyire volt befolyásoló tényező.

A kezdősebességek mérése után a laborban és a löfolyosón végzett kísérleti munka befejeződött, kezdetét vehette a lőtéri próbák szervezése és végrehajtása.

2011. július 1-én a MH Központi Kiképző Bázis (ma Altszti Akadémia) izbégi kombinált harcászati lóterén folytatódott a Király géppisztolyok teljesítmény- és hatásadatainak mérésére irányuló kísérletsorozat. A nyári időpont ellenére az időjárási körülmények korántsem voltak ideálisak, az erős széllesek és a szitáló eső kifejezetten zavarólag hatottak, a céltáblákat többször is újra kellett állítani.

A tervezett löprogram a következő elemekből állt: szóráskép mérése 50, illetve 100 m-en először egyes, majd sorozatlövessel, lövedékhatás mérése talajban, puhafában, illetve acélsisakon. A fegyverek kronologikus sorrendben követték egymást, a géppisztolyok mellett élesben vizsgálhatott a tártöltő, valamint két egyedi tár is. Az utóbbiak közül az 1939M géppisztolyhoz egy íves, az 1950 mintájúhoz pedig egy átalakított adogatólemezzel és szűkített tárajakkal rendelkező tár került kipróbálásra.

A szóráskép mérésénél az 1939M géppisztoly anyagismereti utasításának 2. sz. mellékletében található, a fegyver belövésére vonatkozó irányelveket vettük alapul.<sup>1</sup> E szerint lőlapként az 1935M puska belövő találatlapját alkalmaztuk, de azokat a fegyvercsövek rossz állapota miatt nem 75 és 100, hanem 50 és 100 méterre állítottuk fel. Az

10. ábra. Jobbra az 1943M géppisztoly „hagyományos” tára Mauser Export tölténnyel, balra az átalakított tár TT lőszerrel



erős szél és a belövés során már tapasztalt pontatlanság miatt végül az a döntés született, hogy csak az 1939M Király géppisztollyal van értelme 50 méteren túlról lévő célokra tüzelni. Így a korabeli forrásokban olvasható, 100 méteres távolságon számított harcászati-műszaki adatok reprodukálása elvetésre került. A kis távolságra való tekintettel ennél a kísérleti elemnél nem a szélességi és magassági szórás, vagy a szórásmag mérése lett a cél, hanem a becsapódások 50, illetve 100%-át magában foglaló körök átmérőjének meghatározása. A kör közepét jelző középső találati pontokat ún. számoló eljárással kaptuk meg. Ennél a módszernél az oldalsó találati pontból egy függőleges (X), az alsó találati pontból pedig egy vízszintes (Y) egyenest húzunk, amelyektől számolva lemérjük az összes becsapódást, az értékeket összeadjuk, majd elosztjuk a találatok számával. Az így kapott koordinátaérték lett a középső találati pont.<sup>2</sup>

A laza talajban mérhető lövedékhatás vizsgálatához egy 50 méterre elhelyezett, földdel töltött lőszeres láda (egy 1943M 7,62×39 mm-es gépkarabély-töltény faladája) szolgált. A puhafában megtett lövedékút méréséhez 20 darab, 40×40 cm-es méretű, 1,5 cm vastag fenyőfa deszkalapot rögzítettünk egymáshoz, amelyet szintén 50 méterre tettünk le a lővonalról. Acélsisakként egy 1970M „néphadseregbeli” rohamsisakot használtunk fel, szintén 50 méter távolságban.

A löprogram szerint a fegyverekkel először a céltáblára, majd a „fakockára”, végül pedig a földdel töltött ládára céloztunk. Utolsóként az acélsisakra való tüzelés maradt. Valamennyi lövést Szabián Norbert adta le, egy lövészárk mellvédjére támaszkodva, homokzsákra feltámasztott fegyverrel.

A lóter berendezése és a rövid eligazítás után kezdetét vette a tárazás. Az 1939M tártöltő berendezés használata igen egyszerű. A tárat a tártartó hüvelybe kell helyezni úgy, hogy a rugós tártartó kilincs a táron található szemölcsbe akadjon. Ezután a tölténnyomót teljesen fel kell húzni, a

11. ábra. Az 1939M töltő segítségével betárazott géppisztolytár





6. táblázat. A vizsgált géppisztolyok lövedékszórás adatai

Fegyver	Szórás 50 m-en [cm]				Szórás 100 m-en [cm]	
	egyes lövés		sorozat		50%-os szórás	100%-os szórás
	50%-os szórás	100%-os szórás	50%-os szórás	100%-os szórás		
1939M géppisztoly	2,9	3,5	10	21	18 (13 találatból)	61 (13 találatból)
1943M géppisztoly	14 (13 találatból)	26 (13 találatból)	17 (8 találatból)	26 (8 találatból)	-	-
Király/Gyórik géppisztoly	-	-	24,5	60	-	-
1950M géppisztoly	16,5	50	26 (7 találatból)	45 (7 találatból)	-	-

töltőszekrény fedelét pedig le kell hajtani. Ekkor lehet a 10 darab lőszer a töltőléccel együtt a töltőszekrénybe helyezni. Ezután egyik kezünkkel a tölténymotót egy határozott mozdulattal ütközésig le kell nyomni, miközben másik kezünkkel átfogjuk a töltőszekrényt, hogy a löszerek el ne mozdulhassanak. Az eljárást még háromszor meg kell ismételni, ekkor telik meg a 40 darabos kapacitású tár. A töltő kifogástalanul működött, az utolsó 10-es „csomagot” is majdnem olyan könnyedén lehetett betárazni, mint az elsőt.

A géppisztolyok szórásképeinek megállapításához először 10 egyes, majd a lőlap cseréje után 10 sorozatlövés leadását terveztük. A 100 méteren felállított céllapra csak az 1939M géppisztollyal, és csak egyes lövéseket adtuk le. A kapott szórásértékek a 6. táblázat mutatja.

Az 1939M géppisztolyról bebizonyosodott, hogy gyakorlatilag a gyári átvételkor elvárt találati képet produkálja, vagyis: „A géppisztoly a követelményeknek akkor felel meg, ha az utolsó belövés 5 lövéses találatképéből 20 cm magas és 25 cm széles négyszöggel négy lefedhető.”<sup>3</sup> A sorozatlövés leadása során az egyenes tár helyett az íves tárat használtuk, amely ugyanolyan jól adogatott, a kettő között semmilyen különbség nem volt tapasztalható.



12. ábra. Íves és egyenes 1939M géppisztolytárcák

Az 1943M Király géppisztoly használatakor egy olyan problémával kellett szembesülni, amely a lőfolyosón nem jött elő: az egyes lövések leadásakor a fegyver többször is ráismételt. A szétszedés után kiderült, hogy ennek az oka az akasztó és a zártömb megkopása volt. Az alkatrészek cseréjére a helyszínen nem adódott lehetőség. A hiba miatt

a kísérletet nem ismételtük meg, de így a tervezett 10 egyes lövésből 13 lett. A sorozatlövésnél 8 értékelhető találatot sikerült elérni. A belövési utasításban megadottak alapján a fegyver löképe nem megfelelő.<sup>4</sup>

A Király/Gyórik géppisztollyal való lövés során probléma nem jelentkezett, a rövid csőhossz és a váltámasz hiányát figyelembe véve a szórás kép tűrhetőnek mondható.

Az 1950M fegyvernél sem lépett fel semmiféle akadály, töltés-ürítési hiba, a géppisztoly ugyanolyan jól adogatott mind az átalakított, mind a „közönséges” 1943 mintájú tárral. A sorozatlövés leadása során 7 értékelhető találat született.

A próba következő elemeként a puhafa „kockára” való tüzelés következett. A találatok elérése után a legfelső deszkán bejelölük az adott fegyverhez, illetve lövéshez tartozó bemeneti nyílást, majd a szétszedés után megmértük a lövedékek által megtett utat. A Király/Gyórik géppisztoly a bizonytalan találati valószínűsége miatt ebből a kísérletből kimaradt.

7. táblázat. Lövedékhatás puhafában

Fegyver	100 m-en [mm] – korabeli adat	50 m-en [mm] – rekonstruált
1939M géppisztoly	nincsen adat	198
1943M géppisztoly	20-22 cm	189
1950M géppisztoly	nincsen adat	205

13. ábra. Az 1939M géppisztoly találatainak jelölése a lőlapon



A talajban megtett lövedékút vizsgálata meghiúsult, mivel a láda felnyitása után kiderült, hogy a lövedékek keresztfűrődtek a földrétegen, majd a láda hátsó falán felütöttek.

Az acélsisakon végzett vizsgálat nem várt eredményt hozott: még a Mauser Export töltényt tüzelő géppisztolyok „legerősebbikével”, az 1939M típusal sem sikerült átütni a sisakharangot. A kb. 60-90°-os találati szögben érkező lövedékek 1,5-2 cm mély horpadást okoztak, benyomva a sisaktest anyagát. A lemez csak a második-harmadik találat után szakadt át. Ezek után az 1943 mintájú és a Király/Győri géppisztolyokkal már nem is volt értelme próbálkozni.



14. ábra. A szétlőtt kísérleti alany. A lövedékek köpenyének eltérő anyaga miatt a Mauser Export és a TT töltények találatát jól el lehet különíteni

Az 1950M fegyver már jobban szerepelt, a kb. 60-70°-os találati szögben érkező lövedék már az első lövésnél átütötte a sisakot. Ezek alapján eldöntendő, hogy az új töltény szerepelt-e gyengébben a vártnál, vagy az 1970M sisak védőképessége jobb, mint azoké a típusoké, amelyeket a HTI az 1930-as évek végén a tesztekhez használt.

8. táblázat. Lövedékhatás acélsisakon

Fegyver	100 m-en – korabeli adat	75 m-en – korabeli adat	50 m-en – rekonst- ruált
1939M géppisztoly	nem üti át	átüti	nem üti át
1950M géppisztoly	nincsen adat	nincsen adat	átüti

A kísérletek során a PKLV által készített lőszer mind-egyike kifogástalanul elműködött. A Király géppisztolyokról a következő szubjektív kép, közös vélemény alakult ki:

Az 1939M géppisztoly – a kisebb konstrukciós hibáktól eltekintve – a maga korában kiváló lövészfegyver lehetett, még mai szemmel nézve is figyelemreméltó tulajdonságokkal rendelkezik. Kezelése egyszerűen elsajátítható, kézies, könnyen célra tartható, sorozatlövés közben sem ráz, hátrarúgása pedig minimális. Pontossága a mai géppisztolyok számára megszabott követelményeknek is megfelelne. Hátrányai közé sorolható a hosszú mérete, valamint az,

hogy a kihajtott, 40 darabos kapacitású tárral, fekvő testhelyzetben a lövész feje túlságosan kiemelkedik a terepből. Érdekesség, hogy tüzeléskor a zár csattogásának hangja sokkal jobban kivehető volt, mint a lövéseké.

Az 1943M változat a kopásból eredő hiba miatt nem ért el osztatlan sikert a lövészek között. Kezelése hasonlóan egyszerű, mint elődjéé, egyedül a tár kihajtása kényelmetlenebb, a porvédő lemez és a kicsire méretezett, recézett nyomógomb szoros illeszkedése miatt. Célra tartási képessége és hátrarúgása ugyancsak hasonló volt, mint az alapfegyveré, egyedül a váltótámasz csavarjainak szorosra húzására kell ügyelni, hogy a tusa lövés közben ne mozoghatson.

A Király/Győri géppisztoly kísérleti jellegéhez mérten jól teljesített. A váltótámasz nélküli fegyvernél ergonómiai jellemzőkről, célra tartási képességről nem nagyon beszélhetünk, már csak a célgömb elnagyoltsága miatt sem. A gyorsító emelő nélküli osztott tömegzár azonban meglepően jól kompenzálta a lövéskor fellépő erőket. Annak ellenére, hogy a géppisztolyt nem lehet vállhoz szorítani, még sorozatlövés közben sem „mászott el” a cső, nem rázott a fegyver, és nem volt jelentős a hátrarúgása sem.

Az 1950M Király géppisztoly a próbák során a tőle elvártak szerint viselkedett, a TT töltény által biztosított magasabb kezdősebesség és a rövidebb cső miatt a fegyvert kissé „keményebben” kellett tartani. Egyértelmű konstrukciós hiba a behajtott tár rögzítésére szolgáló lemez, amelyet a csőcsavar nem rögzíti szorosan a csőhöz, lövés közben szabadon mozog, elfordul saját tengelye körül.



15. ábra. Egy 1941/42-ben gyártott eredeti, és a 2011-ben készült Mauser Export pisztolytöltény

Az elvégzett mérések alapján a különböző típusú Király géppisztolyok műszaki-harcászati jellemzőiről a következő összefoglaló táblázat adható:

A Király géppisztolyokkal elvégzett lökísérletek legalább ugyanannyi tapasztalattal szolgáltak a múzeumi lőfegyverekkel folytatandó/folytatható lőpróbákat illetően, mint amennyi új adattal szolgálták fegyvertörténeti tudásunkat. Összegezve ezek a következők:

- a muzeális lőfegyverek műszaki állapota igen eltérő, ez nagyban befolyásolhatja az eredményeket, vagy akár meg is hiúsíthatják a próbák egyes elemeit;
- a régi töltények mára igen változatos hatásadatokat produkálhatnak, amelyek szintén pontatlansághoz vezethetnek;
- a már nem gyártott lőszer reprodukálása nehéz és kompromisszumokkal járó feladat, amelynél a megközelítő eredmény már kiválónak számít;







16. ábra. Sorozatlövés az 1939M géppisztollyal

9. táblázat. A vizsgált géppisztolyok lőszaki adatai

Fegyver	Űrméret	Lövedék kezdősebessége [V <sub>2,5</sub> ]	Gyakorlati tűzgyorsaság [lövés/perc]	Szóráskép 50 m-en egyes lövéssel [cm]		Szóráskép 50 m-en sorozatlövésessel [cm]		Lövedékhatás 50 m-en, puha fában [mm]	Lövedékhatás 50 m-en, acélsisakon
				50%-os	100%-os	50%-os	100%-os		
<b>1939M géppisztoly</b>	9×25 mm Mauser Export	454	175 186*	2,9	3,5	10	21	198	nem üti át
<b>1943M géppisztoly</b>	9×25 mm Mauser Export	450	189	14 (13 találatból)	26 (13 találatból)	17 (8 találatból)	26 (8 találatból)	189	–
<b>Király/Győrik géppisztoly</b>	9×25 mm Mauser Export	402	173,4	–	–	24,5	60	–	–
<b>1950M géppisztoly</b>	7,62×25 mm Tokarev	557	191	16,5	50	26 (7 találatból)	45 (7 találatból)	205	átüti

\*görgő nélkül szerelt zárral

- a fentiek miatt a korabeli dokumentációkban megadott értékek elérése nem mindig lehetséges;
- továbbá a korabeli kísérleti eljárások és eszközök használata nem minden esetben célravezető.

A Király géppisztolyokkal végzett lőpróbákat a jövőben a következő elemekkel lenne célszerű kiegészíteni, megismételni:

- a lövedék sebességének két ponton történő mérése a ballisztikai koefficiens meghatározásához, hogy a röppályára vonatkozó számítások is elvégezhetőek legyenek;
- a szóráskép mérésének ismételése löpadon 100 méteres távolságon, zárt lőtéren;
- a laza talajban és puhafában megtett lövedékút mérésének ismételése, szintén 100 méteres távolságon;
- reprodukált 1943/A M súlyzárás géppisztollyal a teljes lőprogram végrehajtása.

A hibák és a kimaradt elemek ellenére a Király géppisztolyok lőpróbája egyértelműen sikerként könyvelhető el. Olyan úttörő vállalkozás volt ez a Hadtörténeli Múzeum számára, amely segítségével nemcsak új tudományos eredményeket sikerült elérni, hanem rengeteg olyan tapasztalat is született, amelyet más muzeális fegyvertípusok jövőbeni vizsgálatokor fel lehet majd használni.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

## IRODALOM ÉS FORRÁSJEGYZÉK

- Anyagismeret 1942: Anyagismeret. 39M (39/A M) géppisztoly. M. Kir. Honv. Haditechnikai Intézet F 11/d, Tervezet, Budapest 1942.
- Anyagismeret 1944: Anyagismeret. 43M géppisztoly. Tervezet. A M. Kir. Honvédelmi Minisztérium 489.421/3. a-1944. számú körrendeletéhez. HM Budapest 1944.
- HL: HM Hadtörténeli Intézet és Múzeum, Hadtörténelmi Levéltár.
- HTI Gyalogsági fegyverzet: M. Kir. Honvéd Haditechnikai Intézet: Gyalogsági fegyverzet I. kötet, HTI Kommunikáció 1699/1., évszám nélkül.
- Löelmelet: Löelmelet alapjai gyalogsági fegyverekhez. Honvédelmi Minisztérium, 1961.

## JEGYZETEK

- 1 Anyagismeret 1942, 2. sz. melléklet, 1–5. old.
- 2 Löelmelet 89–90. old.
- 3 Anyagismeret 1942, 2. sz. mell. 4. old.
- 4 Anyagismeret 1944, 2. sz. mell. old. szn.

Méhes Lénárd

# A magyar fejlesztésű Meteor pilótanélküli repülőgép-család

I. rész



1. ábra. Meteor-1 célrepülőgép katapultállványon

**A** technológia fejlődésével és a II. világháború közeledtével már minden nagyobb hadsereg rendelkezett rádióvezérlésű (RC – radio control) repülőgép-mo-dellekkel, amelyeket mint célgép használtak. Ilyen volt az 1935-ben nagyobb darabszámban gyártott DH.82B Queen Bee nevű rádióvezérlésű célrepülőgép, ami a DeHavilland Tiger Moth kétfedeles kiképző repülőgép alapjaira épült. Azt tartják, hogy a Queen Bee (Méhkirálynő) névből ered ezen pilótanélküli repülőeszközök „drone” (züm-mögő) megnevezése.

Felismerve az eszköz sokoldalúságát, a légvédelmi gyakorlatokon történő alkalmazása mellett, elkészültek az első kamerával felszerelt gépek. Így emberi élet kockáztatása nélkül nyílt lehetőség légifelderítések végrehajtására.

A Magyar Szárnyak című folyóirat 1943. november 1-i számában fényképes beszámoló jelent meg a témában ismert akkori eredményekről. A sportmodellezés számára Magyarországon elérhető nyugati publikációk a hatvanas években kezdték hírül adni a témával kapcsolatos ismer-tethető eredményeiket. A hetvenes években olvashattunk először konkrét repülőmodell-gépágyú lövészeti eredményekről, aminek a legfontosabb pozitívuma a költség-hatékony-ság volt.

## REPÜLŐMODELLEK ALKALMAZÁSÁNAK FELTÉTELEI HAZÁNKBAN, AZ 1970-ES ÉVEKBEN

A MN csapatlégvédelmi főnökség 1968-ban azzal a kérés-sel fordul a Magyar Honvédelmi Szövetség (MHSZ) model-lezési szakembereihez, hogy nyújtsanak segítséget új ki-képzési módszere bevezetésére. A feladatuk olyan kikép-zést támogató eszköz létrehozása volt, amely képes bizto-

sítani az ellenséges repülőgépek imitálását a légvédelmi alegységek célkövetési és lögyakorlatain. A fejlesztés célja akkor is és ma is ugyanaz: a kiképzés magas szinten tartása mellett, csökkenteni a kiképzés költségeit.

A MN és a MHSZ által közösen meghatározott műszaki paraméterek kidolgozása után a tervezés és a prototípus elkészítése az MHSZ Modellkísérleti Intézetének feladata volt. Az elkészült modelleket a sikeres próbarepülések után az MN szakemberei részére 1970 nyarán mutatták be. A modellek TRIMO illetve GÓLIÁT néven szerepeltek. A modellek teljesítményét a megjelent szakemberek nagy tet-széssel fogadták. Nem volt nehéz kiszámítani, hogy az RC modelltechnika a katonai kiképzés területén hatásosabb, mint a korábban alkalmazott segédeszközök. (1. táblázat)

A bemutatók eredményeinek értékelése után az alkalma-zók a Góliát repülőgépmodell rendszeresítése mellett dön-töttek. A sikeres csapatpróbák után megkezdődhetett a sorozatgyártás.

Bár a Trimo 1970-ben nem lett katonai célmodell, ám annál inkább megnyerte a tetszését a jóindulatú tanuló-mo-dell után vágyó modellezőknek. Ez a típus biztosította 20 éven keresztül az üzemeltető állomány alapképzését.

A Góliát 1970-ben konstruktóri üzemeltető állománnyal kezdte meg repüléseit az ország gyakorlóterein. A Góliát lehetővé tette több harcászati feladat begyakorlását. A fe-délzetén elhelyezhető volt 6 db, Ø40 cm × 350 cm méretű célszák, amelyek a légtérben rádióparancsra kidobhatóak voltak. Így imitálta az ellenséges légideszant tevékenység-et. Másik formációban a Góliát célszákot vontatott egy 100 m hosszú zsinóron.

A sikeres feladatvégrehajtás mellett azonban számos tényező nehezítette az üzemeltetést. A fel- és leszállás biztosítására néhány lőtérben beton felszállópályák készül-

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A magyarországi repülőmodelllezők körében a Meteor szó nem csupán egy világuzból érkező „kődarabot” jelent, hanem egy olyan több generációs modell repülőgépcsaládot, ami évtizedeken keresztül biztosította a Magyar Néphadsereg (MN) később a Magyar Honvédség (MH) légvédelmi alegységeinek légitér felderítési, cél követési és lögyakorlatait. A cikk ismer-teti azokat a körülményeket, amelyek lehetővé tették a modell repülőgépek alkalmazását a katonák kiképzésében. Bemutatásra kerül a gépcsalád múlt-ja és jelene is.

**KULCSSZAVAK:** Meteor UAV, légitér felderítés-, célkövetés, lögyakorlat

**ABSTRACT:** In the circle of Hungarian aero modellers the word Meteor means not only a rock coming from the outer space, but it represents a multigen-erational family of a model aircraft which facilitated air target acquisition and tracking exercises and firing practice of subunits of the Hungarian People's Army and then the Hungarian Defence Force, throughout decades. The article deals with the circumstances which enabled application of model aircraft in training of soldiers. The past and the present of this family is also shown in this story.

**KEY WORDS:** Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Meteor, air target acquisition, target tracking, firing practice





1. táblázat. A Trimo és a Góliát az első lövészeteken

	Trimo	Góliát
Feladata	A légi célt üzemeltető állomány kiképzésének biztosítása.	A katonák és alegységek légi célok elleni kiképzésének elősegítésére szolgál. Alkalmazása ejtőernyős célok kidobásával és célzsák vontatásával lehetővé teszi a kis magasságban ténykedő légi célok eredményes leküzdésének gyakorlását.
Fesztávolság (m)	1,8	2,5
Törzshossz (m)	1	2,2
Motor hengerűrtartalom (cm <sup>3</sup> )	10	25
Motor teljesítmény (LE)	1,1	2,3
Repülési sebesség (km/h)	100	140
Tömeg (kg)	n.a.	12
Felszállás módja	kézből	földről (30–45 m)
Leszállás módja	ejtőernyő v. hasra	kigurulás (40–45 m)
Sárkányszerkezet anyaga	Balsa / vászon	Balsa / vászon



2. ábra. A 6 m hosszú alumínium állványról gumiköteles gyorsítással indult a Meteor-1

tek, de ezek nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. A szél irányának gyakori változása miatt, kihasználhatatlanok voltak. A katonai gyakorlótereken általában erős aljnövényzet található, helyenként természetes vagy mester-

3. ábra. Meteor-2 célrepülőgép az indítóállványon



séges árkokkal szegdelve, amelyek veszélyt jelentenek a fel- illetve leszálló modell repülőgépekre. A sárkányszerkezet jellemző építési anyaga, a könnyűsége miatt alkalmazott balsafa, ilyen üzemeltetési körülmények között igen sérülékeny. A megszerzett üzemeltetési tapasztalatok alapján eljött az ideje a modell továbbfejlesztésének. A repülési sebességet lassúnak és az üzemeltetési akadályokat (sérülékenység) a feladatok katonai végrehajtása közben hátráltatónak ítélték. Továbbfejlesztésre átfogó igényt fogalmaztak meg mind az üzemeltetők, mind a felhasználók. Így az új merev szárnyú célanyag tulajdonságai:

- katapultról startoljon,
- önműködően képes legyen földet érni,
- a repülési sebessége közelítse meg a 200 km/h-t.

### A METEOR-PROGRAM

Az új igényeket kielégítő céleszköz a Meteor-1 elnevezést kapta és bemutatására 1977-ben került sor. Ettől kezdve megszámlálhatatlan repülési feladatot hajtott végre célkövetési és éleslövészeteken, vizuális feladatban kézfegyverek, jármű-gépágyúk, lokátorvezérlésű gépágyúk és piropatronnal felszerelve infraveyes rakétacélként hazai és nemzetközi gyakorlatokon.

A célmodellfejlesztés következő típusa a Meteor-2, amelyet 1982-ben mutattak be. A Góliát típust váltotta. A célzsák vontatása mellett a deszant imitációs eszközök szállítására is alkalmas volt. A Meteor-1-nél bevált katapultrendszerrel történt az indítás, és a biztonságos földet érést ejtőernyő biztosította. (2. táblázat)

A Góliát üzemeltetése során megszerzett tapasztalatok rávilágítottak arra, hogy a kiképzés hatékony kiszolgálása érdekében több helyen változtatni kell a tervezési elveken. Elsősorban növelni kell a modellek túlélőképességét – az esetleges keményebb leszállások átvészélése érdekében –, továbbá az új eszközöket kiszolgálóbaráttá kell tenni. A modell üzembiztonságának javítását a már korábban említett új anyagok, kompozitok segítették. A kiszolgálás könnyítése érdekében, a tervezési fázisban nagy gondot fordítottak a gyártási technológia fejlesztésére. Ennek eredményeként a

2. táblázat. A Meteor-1 és a Meteor-2 célrepülőgépek főbb adatai

	Meteor-1	Meteor-2
Feladata	célrepülőgép	célrepülőgép
Sárkányszerkezet elrendezése	delta	felsőszárnyas, V-vezérsíkú
Fesztávolság (m)	1,5	n.a.
Törzshossz (m)	1,5	n.a.
Motor hengerűrtartalom (cm <sup>3</sup> )	10 (MOKI-7)	25 (MOKI-9)
Motor teljesítmény (LE)	1,1	n.a.
Repülési sebesség (km/h)	180	n.a.
Tömeg (kg)	n.a.	n.a.
Felszállás módja	gumigyorsítású, szabadon telepíthető 6 m-es katapultról	gumigyorsítású, szabadon telepíthető 6 m-es katapultról
Leszállás módja	rádióparancsra nyitható önmentő ernyővel, vagy hasra történhet	rádióparancsra nyitható önmentő ernyővel, vagy hasra történhet
Repülési idő (min)	10	15
Sárkányszerkezet anyaga	üvegszál erősítésű műgyanta, polisztirol hab és fa	üvegszálás technológia

főbb alkatrészek csereszabatosak voltak, ami csökkentette a szerelésre és javításra fordítandó időt.

Kiszolgálását 2 fő, a modell vezetője és a technikai segítő végzi. A technikai segítő feladata két részből állt. Az első a modell feltöltése és a katapultberendezés üzemeltetése felszálláskor. A második a repülés során a modell követése szabad szemmel vagy optikai eszköz segítségével. Az éleslövészetek során a modelleket a lőszektorba kellett kijuttatni és egy meghatározott útvonalat végigrepülni. Az útvonal pontos repülése azért volt fontos, mert az éleslövészet csak egy adott irányban hajtható végre. Minden lőtér meghatározzák a főlőirányt, ettől csak pár fokkal lehet eltérni. Ez garantálja hogy a lőtér területét egyetlen lövedék és rakéta sem tudja elhagyni és esetleg lakott területen becsapódni.

Az 1990-es években forgószárnyas imitáció igénytel sikeresen kidolgozásra került Autogiró 10, illetve Autogiró 25

4. ábra. Autogiróvá átalakított, de szárnyfelülettel is rendelkező Meteor-2 célrepülőgép



jelzéssel két további célrepülőmodell. Ez a modell a Meteor-2 sárkányszerkezetére épült.

Katapultról startolva, a mindenkor széllel-szemben irányt figyelembe véve, a lőszektorban állócélt vagy lassan közeledő helikoptert lehetett velük imitálni. Próbák szériát éltek meg, majd feladatváltozások miatt gyártásukra nem került sor.

#### A KEZELŐSZEMÉLYEK KIVÁLASZTÁSA ÉS KÉPZÉSE

A programmal kapcsolatos képzés 1969-ben indult. Az elgondolás szerint egy modell irányítását és kiszolgálását 2 fő végezte. A személyzet kiválasztásának és kiképzésének feladata a modellező klubok feladata volt. Így a klubokban modellező fiatalok célirányosan kerülhetnek sorkatonai bevonulatra. 1978–83-ig a modellkezelők oktatását továbbra is a klubok végezték az időközben Meteor modellekre cserélődött eszközökhöz. Az oktatás tematikája szerint a jelöltek először elsajátították az RC modellezés elméleti és gyakorlati ismereteit, majd a sikeresen vizsgázókat – országos szinten – összevont csoportokban képezték tovább a Tirmo és a Meteor-1 típusokra. Az itt kapott minősítés alapján kerültek bevonulatra a sorköteles fiatalok.

Az üzemeltető állomány kiképzési formája 1983-tól megváltozott. Az oktatást már nem sorkötelesek előképzésével, hanem az MN kijelölt kiképzési bázisán, az előzetesen kiválasztott elsődíszkos katonák kiképzésével történt.

A frissen kiképzett Meteort üzemeltető katonák a gyakorlatot biztosító alegységek állományába kerültek. A kijelölt modellezőklubok figyelemmel kísérték és segítették az üzemeltető csoportokat és végezték a modellek és eszközök karbantartását. A kluboknak e feladathoz a *Meteor modellek üzemeltetésének ellenőrzési előírásai* című kiadvány jelentett segítséget.

Az MH 1990-től a modellkezelő képzésére már nem tartott igényt és 1993-ban a 24 évet megélt modellkezelői oktatás csendesesen megszűnt.

Azóta a célkövetési és éleslövészeti gyakorlatok kiszolgálását szolgáltatási szerződés alapján biztosítják.







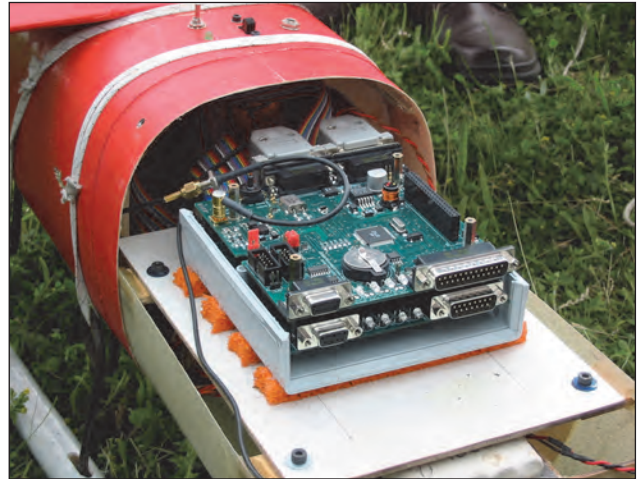
5. ábra. A csúszótalpas futóművel felszerelt Meteor-3M

### A METEOR-3 ÉS A MISTRAL LÉGVÉDELMI RAKÉTAKOMPLEXUM

A MH hadfelszerelések között a 90-es évek végére megjelent a Mistral rakétakomplexum, amely képes biztosítani a csapatok légvédelmét. Már az első lövészeteken beigazolódtott, hogy sem a Meteor-1 sem a Meteor-2 nem képes olyan értékelhető radar és infrajelet szolgáltatni a rakéta-rendszer számára, ami biztosítaná a sikeres célbefogást és megsemmisítést. Fő hiányosságuk oka a kis méretük. Vizuálisan nehezen felderíthetőek és nem képesek imitációs eszközök hordozására.

Az új igények eredményeként született meg a Meteor-3 repülőmodell.

A Mistrál rakétakomplexum megfelelő működéséhez szükséges egy úgynevezett Lüneberg-lencse felszerelése a repülőmodellre, ami biztosítja a hatásos radarvisszaverő felületet. Ezt valós méretű repülőgépeknél maga a sárkányszerkezet felülete biztosítja. A lencse megfelelő működése



6. ábra. A Meteor-3M autonóm vezérlő-berendezése, a robot

úgy biztosítható, ha azt a modell elejébe helyezjük. Így viszont a dugattyús motort a törzs végébe kellett elhelyezni.

A Mistrál rakéta kúpos-orr része mögött található az indium arzenid infravörös detektor, amely a 3-5  $\mu\text{m}$  hullámhossz tartományban érzékeny, ami leginkább jellemző a repülő eszközök hajtóművéből kiáramló gázokra és a forró fúvócsőre.

A sikeres éleslövészethez a megfelelő hullámhossz tartományt 2 db piropatron biztosította.

Bár a Meteor-3 már hordozta a szükséges imitációs eszközöket, azonban hiányossága még mindig a RC-irányítás volt. Szükség volt egy olyan autonóm fedélzeti elektronika-rendszerre, ami vizuális kapcsolat nélkül képes biztosítani a pontos célpálya követést. Kezdetben a fedélzetre telepített videorendszer (FPV – First Person View) lesugárzott jeleinek segítségével a földi személyzet a hagyományos



7. ábra. A Meteor-3M utolsó változata, gázturbinás hajtóművel



8. ábra. Meteor-3M célrepülőgépek előkészítve sorakoznak a légvédelmirakéta-lövészetben



RC berendezéssel irányíthatja a modellt. A videorendszer kiegészítésre került egy magasságmérővel is. Következő lépésként egy GPS alapon működő telemetriarendszer került a fedélzetre, de még mindig a földi személyzet irányította az eszközt. Az utolsó lépésre 2008. december 28-án került sor, amikor egy tesztrepülés során már automatikus pályakövetést hajtott végre a modell.

Az Aero-target Bt. által fejlesztett típus számára a Balti-tenger partján 2005-ben végrehajtott nemzetközi légvédelmi lögyakorlaton való részvétel jelentette az eddigi legnagyobb kihívást. (Egyes szakirodalomban Meteor-3R néven említik a modellt.)

(Folytatjuk)

3. táblázat. A Meteor-3 célrepülőgép főbb adatai

Meteor-3	
Feladata	Mistral rakétarendszer célszél
Fesztávolság (m)	2,7
Törzshossz (m)	1,8
Motor hengerűrtartalom (cm <sup>3</sup> )	30 belsőégésű dízelmotor
Motor teljesítmény (LE)	
Repülési sebesség (km/h)	130-150
Tömeg (kg)	11
Felszállás módja	Elektromos csörlővel
Leszállás módja	csőtálcokra
Repülési idő (min)	30-40
Szárnyszerkezet anyaga	Üvegszál-erősítésű műgyanta, polisztirol hab és fa



9. ábra. Lögyakorlatra készítik elő a Meteor-1 és Meteor-2 célrepülőgépeket

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Konczi Miklós Tamás – Meteor-3R célrepülőgép alkalmazása és elektronikai rendszerei  
 Meteor modellek üzemeltetésének ellenőrzési előírásai c. kiadvány  
 Molnár András: A polgári és katonai robotjarművek fejlesztésében alkalmazott új eljárások és technikai megoldások. Repüléstudományi Konferencia, Szolnok, 2009. április 24.  
 Palik Máttyás: Pilóta nélküli repülés, légi közlekedésbiztonság, Repüléstudományi Konferencia, Szolnok, 2009. április 24.  
 Wüthl Tibor: Kisméretű pilóta nélküli repülő légtérhasználati kérdései Repüléstudományi Konferencia, Szolnok, 2009. április 24.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



Kelemen Ferenc

## Szárazföldi torpedó – a Zubovics-féle 1908M akna

**A**XIX–XX. századi magyar hadtörténelemben található egy bátor, jó műszaki érzékkel bíró de külön, heves vérmérsékletű katonatiszt. A koránt sem teljes jellemzést – amit a korabeli sajtó és a róla megjelent könyvek alapján – ki lehetne egészíteni a kötözködő, megalkuvást nem tűrő jelzőkkel is, Zubovics Fedor kapitányról készült. Zubovics haditechnikai eszközök feltalálásával is foglalkozott. Önkéntesként végigharcolta Európát és a Közel-Keletet. Amikor épp nem volt háború, akkor párbajozott, peres ügyeit intézte, miközben a váci püspöktől bérelt verőcei Migazzi kastély udvarán kísérleteit végezte. Gyakran járt Afrikába vadászni. Kalandos életéről könyvet lehetne írni, de jelenleg csak a katonai, feltalálói pályafutására koncentráltunk.

**Zubovics (Zubovits) Fedor** 1846-ban született a felvidéki Felsőtúron, lengyel származású családból. Tanulmányait a váci Kegyesrendi Gimnáziumban és a bécsi Theresianumban végezte. Katonai pályája 1862-ben kezdődött, amikor közkatonaként a császári és királyi 25. gyalogezredhez csatlakozott. 1864-től hadapród, majd 1865. április 20-tól hadnagy. 1866-ban a 9. Liechtenstein huszárezreddel részt vett a porosz–osztrák háborúban. 1867-ben rang-fenntartás nélkül kilépett és Garibaldi seregében harcolt a pápai sereg ellen. Lefokozták, majd büntetésből 1868-ban, mint közhonvédet besorozták. 1869-ben már a Magyar Honvédség tagja alhadnagyi rendfokozatban. Az 1870-es években feltalálta a szárazföldi torpedót, amit az éppen Magyarországon tartózkodó sziámi hercegnek be is mutatott. A Balassagyarmat mellett megtartott bemutatóra négy torpedót hozott, melyekből három rendeltetésszerűen fel is robbant, a negyedik viszont nem működött. Zubovics, bártorságát bizonyítva egyedül szerelte meg, majd ezután az akna jól működve fel is robbant. A bemutató elismerést váltott ki. Egyes információk alapján a negyedik akna nem volt élesre szerelve, ezért nem robbanhatott fel, Zubovics csak a vakmerőségét akarta bizonyítani a szereléssel. A szárazföldi torpedó (Landtorpedo) tulajdonképpen a megfigyelt és a botlórótos aknák elődje.



1. ábra. Zubovics Fedor huszártiszti fényképe külföldi kitüntetésekkel 1906-ból

1873-ban, 24. rangszámmal hadnagyként szerepel a Torontál honvéd lovasszáznál. 1875-ben főhadnaggyá nevezik ki.

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Zubovics Fedor a szárazföldi torpedó – a megfigyelt és a botlórótos aknák elődjének – feltalálója. 1862-ben a 25. gyalogezred közkatonája, 1865-től hadnagya. 1866-ban egy huszárezreddel részt vett a porosz–osztrák háborúban. 1867-ben Garibaldi seregében harcolt. 1869-ben a Magyar Honvédség alhadnagya. 1875-ben főhadnaggyá nevezik ki egy lovasszáznál. Az 1877–78-as orosz–török háborúban egy cserkesz lovas különítmény parancsnoka volt. Részt vett Bosznia okkupációjában és az akkori spanyol polgárháborúban. 1880-ban Albániában, majd Egyiptomban harcolt. 1894-ben lovassági századosként Egyiptomban tevékenykedett 500 beduin harcossal. 1883-ban megjelenik Az új robbantótechnika című könyve. 1915 januárjában Alsópagyony térségében az orosz offenzíva visszaverésében jelentős szerep jutott Zubovics Fedornak és 1908M aknáinak.

**KULCSSZAVAK:** szárazföldi torpedó, megfigyelt és a botlórótos akna, I. világháború

**ABSTRACT:** The inventor of the land torpedo, i.e. the forerunner of detected and tripwire mines, was Fedor ZUBOVICS. In 1862 he was a private soldier of the 25th Infantry Regiment, and then from 1865 he served as a sub-lieutenant. In 1866, as serviceman of a cavalry regiment he participated in the Austro-Prussian War. In 1867 he served in Garibaldi's army. In 1869 he was a sub-lieutenant of the Hungarian Defence Force. In 1875 he was promoted to be first lieutenant at a cavalry squadron. In the Russo-Turkish War (1877–1878) he was the commander of a Circassian cavalry detachment. He participated in the occupation of Bosnia and in the then Spanish civil war. He fought in Albania and then in Egypt in 1880. Together with 500 Bedouin warriors, as a cavalry captain he was active in Egypt, in 1894. In 1883, there was published his book titled The new blasting technology. In January 1915, Fedor Zubovics and his mines 1908M played a significant role in repulsing the Russian offensive in the area at Alsópagyony.

**KEY WORDS:** land torpedo, detected and tripwire mine, World War I

Zubovics híres sportember volt. 1874-ben felállította a Bécs–Párizs távlovaglás rekordját. A távot két hét alatt egyetlen, (Caradoc nevű) ló hátán tette meg.

1877 januárjában az általa feltalált „úszó nyereggel” átúszta a zajló Dunát. Ez a nyereg tulajdonképpen egy kompszerű úszó alkalmatosság volt, melyet később a közös hadsereg az utászok részére rendszeresített is.

Az 1877–78-as orosz–török háborúban egy cserkesz lovas különítmény parancsnoka volt. Plevnánál (Bulgária) megsebesült, majd fogságba esett. Részt vett Bosznia okkupációjában és az akkori spanyol polgárháborúban. A spanyol Katolikus Izabella-rend keresztjét ekkor érdemelte ki. 1880-ban már Albániában találjuk, a mirditák oldalán.

Érdekesség, hogy az 1879. március 11-ei szegedi árviz mentési munkálataiban is részt vett. Ladikjával embereket mentett. Ezután ismét külföldön, Egyiptomban harcol a „fekete emír” oldalán, az angolok ellen. Egy tevesereget vezet, melyet a huszárság mintájára szervezett meg. 1894-ben 500 válogatott beduin harcossal csel útján keresztény rabok kiszabadítását tervezte.

1883-ban megjelenik Az új robbantótechnika című könyve.

1884. szeptember 8-tól II. osztályú címzetes lovassági századosná léptetik elő. 1886-tól szolgálaton kívülként, vagy egyáltalán nem szerepel a katonai nyilvántartásokban.

1887 júniusában báró Fejérváry Géza (1884–1903 hadügyminiszter) jelenlétében, a Váccal szembeni szigeten bemutatta találmányait, köztük a szárazföldi torpedót.

1900-ban az akkori váci püspök, Csáky Károly gróf vitába keveredett Zubovicssal, melynek eredményeként el kellett hagynia a kastélyt és a katonai hatóságok nyugdíjazták. 54 évesen a Trieszt mellett Barcolára költözött. 1906-ban ismét nyilvántartásba veszi a Magyar Királyi Budapest I. honvéd kerületi parancsnokság. Állandó lakhelye Dunakeszi-Alag. A katonai műszaki területen szerzett érdemeiért a III. osztályú Vaskoronarendet kapta. 1907-ben

szabadalmat nyújtott be 41153 számon, „Vészjelző berendezés vasutak számára” címmel.

1911-ben tanulmányúton vett részt Egyiptomban és Nubiában.

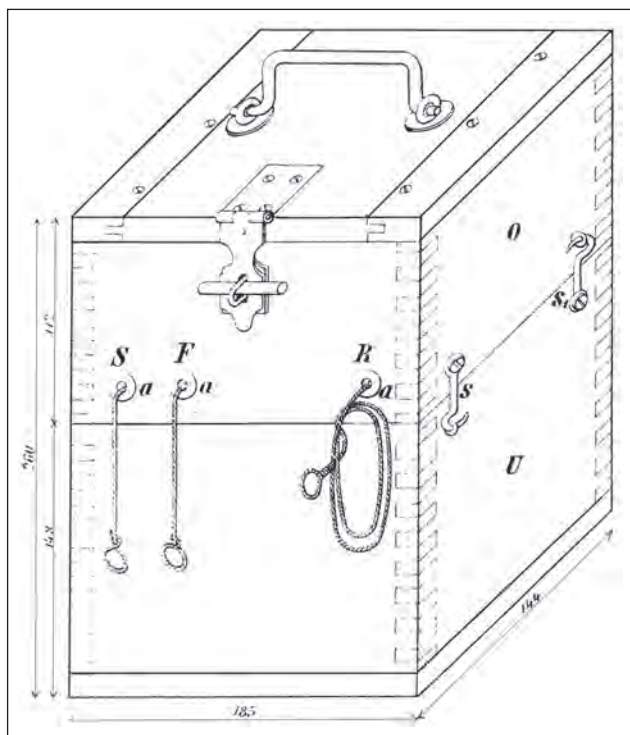
1914-től címzetes századosként tényleges szolgálatba lépett és tényleges századosi illetményben részesült. 1915-ben oktatóként a Kárpátokban találjuk, majd áprilisban önként jelentkezett az olasz frontra, ahol az általa kifejlesztett torpedókkal felszerelt különítmény parancsnoka volt. Ez évben kiérdemelte a Signum Laudist. Hadítetteinek elismerésére megkapta a hadiékítményes III. oszt. Vaskoronarendet. A Hadsereg főparancsnokság (AOK) Op. Nr. 19171/1916 januári rendeletével a különítményét megszünteti, Zubovicsot és az embereit visszarendeli. 1916-ban őrnaggyá léptetik elő, majd az AOK nyugállományba helyezi. Ez ellen Zubovics a legfelsőbb fórumokon tiltakozott. A honvédelmi miniszterhez intézett memorandumára érkezett válaszban a következő olvasható: „Lássa be ezek után, hogy minden katonánál beáll az az időpont, amidőn helyét fiatalabb erőknél kell átengednie...”

A háború utolsó és az utána következő béke éveit Visegradon töltötte. Vagyonát elveszítve szerényebb körülmények közt élt 1920. október 16-án bekövetkezett haláláig. Temetése katonai tiszteletadással történt október 20-án, a budapesti Kerepesi úti temetőben. A 26-os parcella 1. sorának 11. sírját 1955-ben felszámolták...

## A TORPEDÓ ELSŐ VÁLTOZATA

Keves információ maradt fenn a szárazföldi torpedó első változatáról, de az biztos, hogy az aknatest fából, két részből készült. Tömege kb. 4-5 kg, a töltete kb. 3-4 kg lehetett. A töltet valószínűleg a bányászatban is használt dinamit volt. Ennek felrobbantásához elektromos gyutacsot használtak, így lehetővé vált az akna távoli indítása abban a pillanatban, amikor az ellenség a legközelebb tartózkodott az aknához. Napjainkban ezt az aknát „megfigyelt” aknának nevezzük.

## 2. Az 1885M akna (Land-torpedó, azaz szárazföldi torpedó) nézeti rajza



## 1885M LAND-TORPEDO

Ez volt az első akna, amit a császári és királyi hadsereg rendszeresített. A korabeli szabályzatok ugyan nem említik Zubovics nevét, de ennek ellenére arra a következtetésre jutottam, hogy ez volt az 1870-es években kifejlesztett első típus modernizált változata. Az 1885-ös típus egy fából készült doboz, ami belül két részre van osztva. Alsó részében kapott helyet a robbanótöltet, felső felében pedig a gyújtószerkezet (biztosító-elsütő mechanizmus), ami működtette az aknát. Maga a gyújtás a gyújtószerkezethez kapcsolt drót meghúzása útján lépett működésbe.

Az aknatest keményfából készült részekből áll. A felső részben (O) a biztosító-elsütő mechanizmus, az alsóban (U) a robbanóanyag-töltet helyezkedik el. A felső rész lenyitható. Oldalán három rézgyűrűvel ellátott furat (a) található. A bal oldalin halad keresztül az élesztő drót (S), a középsőn az elsütő drót (F), a jobb oldalin pedig a biztosító drót (R). Az alsó rész (U) tartalma 19 db, egyenként 100 g-os ekrazit préstest.

A biztosító-elsütő mechanizmus a következő részekből áll: a zárólapon (M) elhelyezkedő házból (G) és az 1882M karabély-töltényből (p), továbbá a beállítólap (B) egybeszerelt gyújtóházból (H) és a szorító darabból (S), valamint az elsütőszerkezetből. A zárólap (M) a csavarral (A) és a házzal (G) egy darabból készült, és négy facsavarral (i) az





Az elsütődrót (F) meghúzásakor a tartóemelő ( $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ) megfeszíti a rugót (u) és elengedi a rögzítőt (e). A rugó a rögzítőt kitolva előrenyomja a tartót (y), ami az elsütőkart (R) alul megtolja. Az elsütőkart felső vége kiad az ütőszeg korongja (q) alól. Az így felszabadult ütőszeg (g) az ütőszegrugó (k) lefelé löki. Az ütőszeg hegye ( $g_1$ ) beleszúr a töltény (p) csappantyújába. A keletkező szúróláng indítja a gyutacsot (s), ami a robbanóanyag préstestek felrobbanásához vezet.

Az aknát többek között kidőlt fák lombkoronájába, szögesdrót akadályokba és a talajba ásva telepítették. Telepítéskor az aknát kövekkel is körberakták, így biztosítva a nagyobb repeszhatást. A telepítés folyamán az elsütődrótot kifeszítették, majd rögzítették egy fához, vagy a szögesdrót akadályhoz. A kidőlt fa elmozdításakor, vagy az akadály megmozdításakor, illetve az elsütődrót meghúzásakor az akna azonnal felrobbant.

Az akna esetleges felszedésekor csak meg kellett húzni a biztosítódrótot és a beállítólap visszafordult alaphelyzetbe. Ilyenkor az ütőszeg nem tud a töltény csappantyújára ütni.

Bonyolult szerkezete miatt a gyártása időigényes és drága volt. A telepítése viszont egyszerű, nem igényelt különösebb kiképzést.

## 1908M LANDTORPEDO

Rendszeresítése 1907-ben kezdődött, valószínűleg Zubovics a hadügyminisztériumnak ekkor mutatta be új fejlesztését. Ez az akna már teljesen fémből készült. Maga az aknatest csak a gyújtószerkezet rögzítésére szolgált. A robbanóanyag-töltet szabványos  $\frac{1}{2}$  vagy 1 kg-os ekrazit töltet volt, míg a gyújtószerkezete az utászoknál rendszeresített 04M gyújtókészülék. A robbanóanyag-töltet az

akna mellé helyezett további töltetekkel növelhető volt akár 6 kg-ig. A gyújtáshoz elektromos gyutacsot is alkalmaztak. Erőssége az egyszerűségében van.

Az aknatest két fő részből áll. A felső rész itt is a működető szerkezet, az alsó pedig a robbanóanyag-töltet. A felső rész minden alkatrésze 0,6-0,7 mm vastag ózozott acéllemezből készült. Az aknatest tulajdonképpen egy doboz, ami felülről egy kupakkal van lezárva. A belsejében, nagyjából középen egy csőben (H) helyezkedik el a gyújtószerkezet. Ez a cső egy térelválasztó lemezre (Z) van forrasztva. Ezt a lemezt szintén forrasztással rögzítették a doboz belsejébe. A doboz felső részén furatok jelölik a biztosítószeg és az ütőszeg helyét. A furatok megerősítését egy szegecsekkel rögzített lemez szolgálja. A robbanóanyag rögzítése két szegeccsel lappal történik. A lapok kinyúló végei egymás felé vannak kihajlítva, és menetes furattal rendelkeznek. Ezekbe a furatokba illeszkedik a kampós végű csavar, amivel a doboz alja összeszorítható. Mérete 65×65×125 mm.

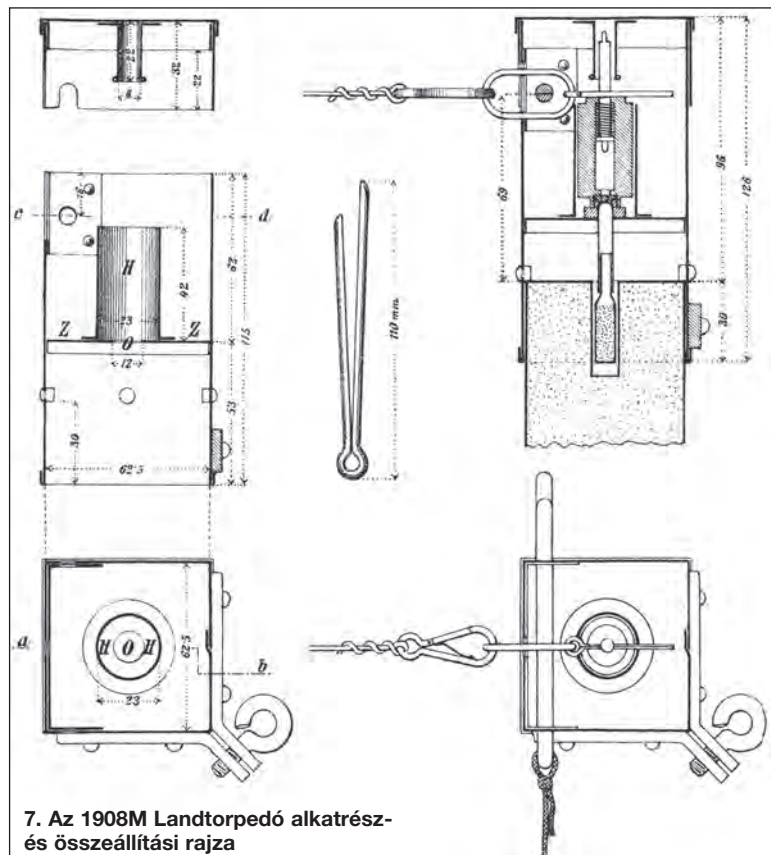
Az akna működtetéséhez 04M gyújtószerkezetet használtak. A gyújtószerkezet felülről van becsúsztatva a csőbe. A gyújtószerkezet az alábbi részekből áll: egy fa testből (H), egy sárgaréz hüvelyből (G), egy ütőszegből (s), rugóból, két zárólapból (d, M) és két rögzítőcsavarból (x). A fatestbe (H) a két csavarral (x) rögzítették a hüvelyt (G). A hüvely mindkét vége belül menetes. Az alsó végébe került a töltény (Z), amit az egyik zárólap (M) rögzít. Felső végéből nyúlik ki az ütőszeg (S). Az ütőszegen három furat található. A legfelsőbe (p) került a karika (R), amivel az ütőszeget meg lehet feszíteni. A középső furat a biztosítószeg helye. Az alsóban (o) helyezkedik el az elsütőszeg (V). Az ütőszeg (s) a hüvely (G) belsejébe szerelt spirálrugó feszíti. Alaphelyzetben – tehát biztosított állapotban – az aknatestbe helyezett gyújtószerkezet ütőszegéből (S) kihagyták a karikát (R) és

a biztosítószegét. A karika a kupak miatt nem fér bele, a biztosítószegét pedig az aknatest felső felén és az elsütőszeg (V) karikáján tolták át. A töltény egy 7×36,5R típusú, csappantyúval ellátott, lövedék nélküli hüvely (Z), amibe alulról egy 2 g-os utászgyutacsot helyeztek.

Az akna élesítésekor a biztosítószegét kihúzták. Innentől kezdve, az akna éles. A drót meghúzásakor a dróthoz rögzített elsütőszeg (V) kihúzódik az ütőszeg furatából (o). A feszített rugó az ütőszeg (s) belevágja a töltény (Z) csappantyújába. Az ütőszeg a vezető (f) tartja középen. A keletkező szúróláng indítja a gyutacsot, ami a robbanóanyag-prétestet felrobbanásához vezet.

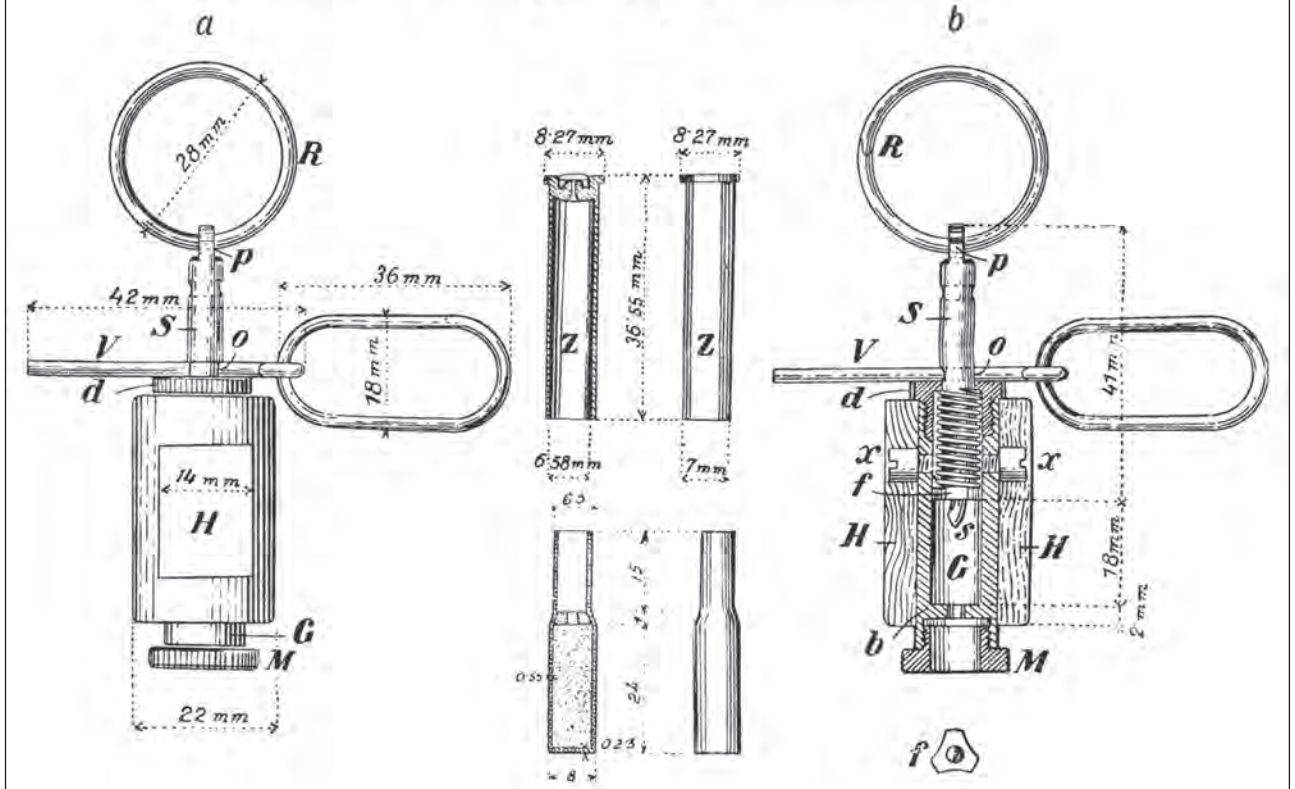
Alapvetően kétfajta robbanóanyag-töltettel szerelték.  $\frac{1}{2}$  kg-os és 1 kg-os ózozott acéllemezburkolatú ekrazit préstestekkel ún. szelencékkel. A  $\frac{1}{2}$  kg-os szelence 62,5×62,5×104 mm, az 1 kg-os 62,5×62,5×204 mm-es.

Az aknát kidőlt fák lombkoronájába, szögesdrót akadályokba és beásva a talajba telepítették. Telepítéskor az aknát kövekkel is körberakták, így biztosítva a nagyobb repeszhatást. A telepítés folyamán az elsütő drótot kifeszítették, majd rögzítették egy fához, vagy a szögesdrót akadályhoz. A kidőlt fa elmozdításakor, vagy az akadály megmozdításakor, illetve az elsütődrót meghúzásakor az akna azonnal felrobbant. Az aknától bizonyos távolságra beásott nyomólap segítségével is működésbe lehetett hozni. A nyomólapra tör-





## 0.4 mintájú gyújtókészülék



8. ábra. A 04M gyújtószerkezet a tölténnyel és a gyutaccsal



9. ábra. A 04M gyújtószerkezet

tendő rálépéskor maga a nyomólap húzta ki az elsütődrótot. Ilyenkor az akna, a nyomólap és az elsütődrót is a föld alatt lapult, tehát a felderítése igen nehéz volt. Elektromos gyutacs esetén, mint megfigyelt akna működött. Robbanó zsinórral (03M durranó zsinór) több aknát össze lehetett kötni, ilyenkor az aknák egyszerre robbantak fel.

Az akna esetleges felszedésekor csak vissza kellett dugni a biztosítószegyet, ezáltal az elsütőszeg nem tudott kihúzódni.

Egyszerű szerkezete miatt a gyártása is egyszerű és olcsó volt. 4000 db biztosan elkészült a váci Hirman István mérőeszköz- és szerszámárúgyárában. Telepítése szintén egyszerű, nem igényel különösebb képzést.

### TALPAS VÁLTOZAT (5 KG-OS TORPEDÓ)

Bevezetésére azért volt szükség, mert az Alpok, illetve a Kárpátok sziklás talaján nagyon nehéz volt az aknát beásni. Az aknatest stabil telepítéséhez az alsó részét ki kellett szélesíteni, mintegy talpat kellett létrehozni az akna saját anyagából. Így jöhetett létre ez a forma. Hivatalos utalást nem találtam erről a változatról. Valószínűleg a fronton készültek nagyon kis példányszámban. Egy példány megtekinthető a roveretói Museo Storico Italiano della Guerra múzeumban. A mérete kb. 200×200×320 mm.

Az akna felső, működtető része megegyezik az előző aknáéval, csak az elsütőszeg karikája alatt egy drótvezetőt találunk. Ez a horgászbotokon található vezetőgyűrűhöz hasonló. Maga a drótvezető is egy 2 mm vastag, meghajlított drótból készült. Az aknatesthez forrasztással rögzítettek. Feladata az akna működtetéséhez szükséges elsütődrót vezetése, ezáltal az elsütőszeg merőleges kihúzóadásának a biztosítása.

Az akna alsó része itt is a robbanóanyag-töltet. Az ónozott acéllemez-talp kb. 4,5-5 kg robbanóanyagot tartalmaz.

Telepítése igen egyszerű és gyors volt. Az aknákat a talpukra állítva, csupán le kellett rakni a talajra. Ezután a biztosítószegeket ki kellett húzni, majd az elsütődrótokat kellett kifeszíteni.

### A SZÁRAZFÖLDI TORPEDÓK (AKNÁK) HARCTÉRI ALKALMAZÁSAI

Az 1887. június 25-én megjelent Neues Wiener Tagblatt A torpedó-sziget című cikkében a Vác melletti szigeten

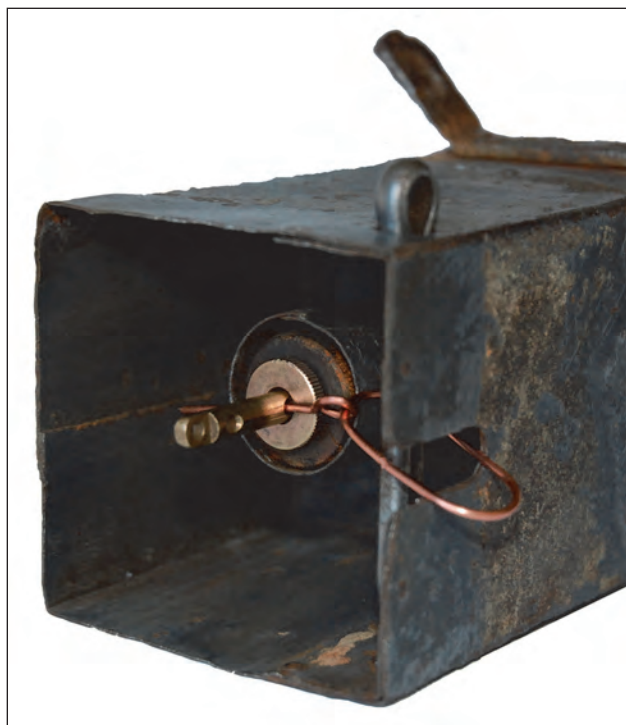


10. ábra. Egy kézre szerelt változat 0,5 kg-os szelencével

történet bemutatóról írt. Ebben a cikkben 1876-ot említik az első éles torpedó bevetésének dátumaként. A bemutatót megtartó személyek, karjukon vörös karszalagon, lángoló bomba alakú jelvényt viseltek. Zubovics ezt a karszalagot 1915-ben, az olasz fronton is viselte.

1878-ban Konstantinápolyt az Abdul Hamid török őrnagy által vezetett torpedó-csapat, a Zubovics-féle aknákkal és kidöntött fákkal védte az oroszokkal szemben.

1915 januárjában erős orosz offenzíva kezdődött a sárosi harcvonalon, Alsópagony környékén. Az április 1-re véget érő támadás Alsópagony és Szemelnye között volt a legvéresebb. Több ezer orosz halott maradt a csatamezőn. Ez-



11. ábra. Felülnézetből jól látható a gyújtószerkezet és a sasszeg

után az oroszok kénytelenek voltak visszavonulni. Jelentős szerep jutott Zubovics Fedornak és 1908M aknáinak. A néhány perc alatt felszerelt aknák nagy szerepet játszottak a jelentős orosz veszteségben.

1915. március 16-án Zubovics a székesfehérvári 17. honvéd gyalogezrednél és a debreceni 3. honvéd gyalogezrednél tett látogatást. A látogatás alkalmával Zubovics a zászlóalj- és századparancsnokoknak ismertette az 1908M

12. ábra. A szerző által legyártott példány





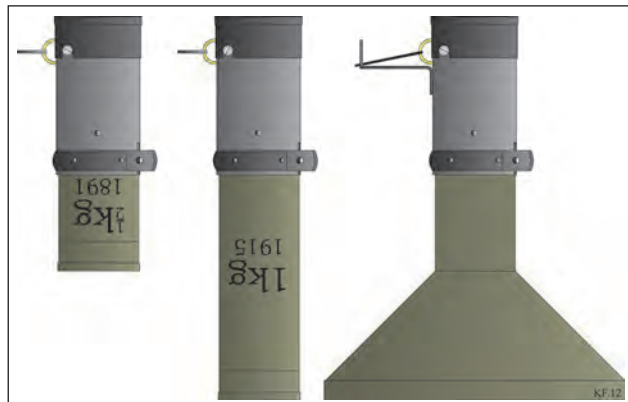


13. ábra. A torpedó különböző változatai a rovereti múzeumban (Olaszország)

típusú és az 5 kg-os változatú aknáit. Még aznap este a 17. ezred utászai Damó Elemér szds. vezetésével elkezdtek az aknák telepítését. Az aknákat sakktabla szerűen helyezték el egy kb. 300 m-es szakaszon úgy, hogy az aknák közti távolság 15 m volt. Az aknák helyét jól álcázták, a botlórótokat élő fához kötötték. Az aknatelepítés másnap is folytatódott. 21-én egy szarvas robbant fel az egyik aknánál. 26-án hajnalban 3-4 akna robbanására riasztották az ezredet. Az orosz támadásban kb. 50 akna robbant fel. Visszaemlékezések alapján a harctér ezután borzalmas látványt nyújtott.

1915. június 8-án a Ludwig Goiginger altábornagy vezette osztrák–magyar csapatok elfoglalták a Monte Pianót. Az olasz visszafoglalási törekvések elhárítására Zubovics szeptember 25-én parancsot kapott aknáinak bevetésére. Ez csak másnap sikerült. 14 tiszttel és 8 káddal, erős ellenséges gyalogsági tűzben végrehajtotta a feladatot. Az aknákat a Monte Pianó-i, a Col di Lana-i és a Popena-völgyi harctéren helyezte el. Valószínűleg itt is 1908M-akat vetettek be.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



14. ábra. 0,5 és 1 kg-os szelencével szerelt, illetve az 5 kg-os torpedók

1916. október 27-én a Magyar királyi Honvéd Központi Fegyvertár utasítást kapott a kolozsvári honvéd kerületi utásztanfolyam részére 5 db „torpedó” és 5 db 04M gyűjtőkészülék kiszállítására.

Ugyanebben az évben megjelent a Tankönyv az egyévi önkéntesek számára, melyben három oldal foglalkozik az aknák felépítésével és telepítésével.

## ZÁRSÓ

Zubovics aknáik jelentős szerepet játszottak a hadtörténelemben. Telepítésük sokrétűsége miatt is nagyon sok harc feladat végrehajtására voltak alkalmasak. Ellenséges állások elé telepítve meglepetést okoztak, míg saját vonalaink védelmében igen sok ellenséges katonát elpusztítottak. Megfigyelt aknaként, botlórótos aknaként vagy nyomolapos aknaként történő alkalmazásuk nagy hatással lehetett a gyalogsági aknák fejlődésére annak ellenére, hogy Zubovics neve szinte teljesen eltűnt a szakirodalomból. A világon található aknák milliói mind a mai napig hasonló elveken működnek. A magyar hadvezetés akkoriban nem látott fantáziát Zubovics aknáiban. A Honvéd Főparancsnokságon 1916 augusztusában a következő vélemény alakult ki: „Véleményem szerint a modern hadi technika fejlődése a szárazföldi torpedók teljesítő képességét (hatását) messze túlszárnyalta, utóbbiak alkalmazhatóságuk korát már túlélték, dacára annak nem tagadható, hogy őrnagy úr bizonyos érdemeket ért el velük.”

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Neues Wiener Tagblatt, 1887. június 25.
- Instruction für der Land-Torpedo M. 1885, 1893.
- Landtorpedos, 1908.
- Vasárnapi újság 42. évfolyam 16. szám, 1894. április 21.
- Vasárnapi újság 58. évfolyam 14. szám, 1911. április 2.
- HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum levéltára, AKVI 30996.
- HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum levéltára, HFP 1916 eln., M. kir. Honvéd Főparancsnokság 2705/eln. 1916 sz.
- HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum levéltára, M. kir. Honvédelmi Miniszter 357.399/14–1916 sz. rendelete.
- Tankönyv az egyévi önkéntesek számára, V. rész, Műszaki oktatás, 1916.
- Révai Nagy lexikona XVII. kötet, 1925 és XIX. kötet 1926.
- Rózsafi János: Zubovics Fedor szárazföldi torpedója a Kárpátokban, www.nagyhaboru.blog.hu, 2011. 08. 03.

B. Stenge Csaba

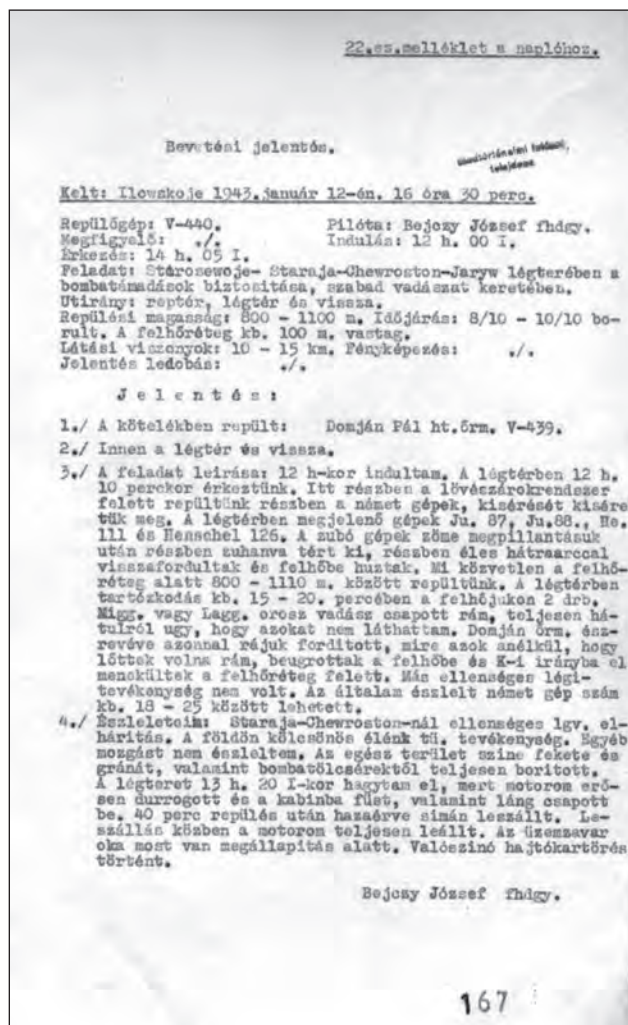
# Kiegészítés „Az utolsó Héja-légi harc a Donnál” című cikkhez

A következőkben Kovács Béla úrnak *Az utolsó Héja-légi harc a Donnál* címmel, a Haditechnika 2013/2. számában megjelent cikkére szeretnék reflektálni, mivel az abban megjelentek közül szerintem több állítás pontosításra szorul.

Véleményem szerint a címválasztás sem szerencsés, mert egyrészt az írás nagy része nem a címben említett eseménnyel foglalkozik, másrészt az nem volt klasszikus légi harc, mivel egyik fél sem nyitott tüzet, és manőverező légi harcba sem bocsátkoztak, csak egy tétova rácsapás történt szovjet részről, tűzmenyítés nélkül. A magyar Héják az utolsó „igazi” légi harcot előző nap, 1943. január 11-én délelőtt vívták Uriv–Sztorozsevoje térségében, amikor Pávai-Vajna György zászlós, Tóth Zoltán törzsrörmester és Kiss Márton örmester kíséretében négy szovjet vadászgéppel találkozott, melyekkel tízperces fordulóharcot vívtak. A fordulóharc során a szovjetek is tüzeltek – eredménytelenül – a magyar Héjákra, de mindhárom magyar vadászgép is használta géppuskáit. Azonban közülük ketőnek a fegyverei hamarosan elakadtak (a magyar vadászgépek egy füstölve kiváló szovjet vadászt jelentettek, légi győzelmet nem igényeltek).<sup>1</sup>

Ellenfeleik ezen a napon a szovjet 19. vadászrepülő ezred Lavocskin La-5-ös típusú vadászgépei voltak. Közülük Vaszilij Artyemovics Koren százados – 1944. június 22-ei eltűnése előtt összesen 13 egyéni és 4 közös légi győzelmet nyilvántartó ász pilóta – jelentette is egy „Macchi 200” lelövését a légi harcban Davidovka légtérben, neki ez volt a harmadik légi győzelme. (A típusok hibás azonosítása mindennapos volt mindkét félnél, így a magyarok a számukra még ismeretlen szovjet gépek típusát „valószínűleg MiG-3”-ként jelentették, azok csillagmotoros voltak sem realizálták a felhők közötti, rossz látási viszonyok mellett vívott fordulóharcban.)<sup>2</sup> A magyar Héják másnap, 1943. január 12-én szinte biztosan ismét a szovjet 19. vadászrepülő ezred gépeivel találkoztak (az ezred La-5-ösei ezen a napon is bevetésre kerültek a térségben és német gépek ellen jelentettek is két légi győzelmet, míg más alulakulat nem).

Kovács Béla idézett forrása, Punka György valóban azt írja, hogy „egy kétmotoros szovjet vadász megtámadta a vezető Héját egy felhőlyukon keresztül, de Bejczy a támadó felé fordult és az kelet felé elmenekült”<sup>3</sup>, csakhogy ez az állítás nem felel meg a valóságnak. Az eredetiben fennmaradt bevetési jelentés két darab egymotoros ellenséges vadászról beszél, nem pedig egy darab kétmotorosról, és nem Bejczy fordult a támadó gépekre, hanem a kísérője, Bejczy ugyanis nem is látta a szovjeteket. E témával egy korábbi könyvemben már foglalkoztam. Az érintett rész – a rövidített bevetési jelentés és szövegkörnyezete a könyvben – így szól: „E napon feladatuk a Sztorozsevoje–Sztaraja Sevrosztan–Uriv légtérben működő német bombázó repülőgépek biztosítása volt, szabad vadászat keretében. A bevetést Bejczy József főhadnagy a V.440 jelű Héjával repülte



1. ábra. Bejczy József főhadnagy eredeti bevetési jelentése 1943. január 12-éről (HM HIM Hadtörténelmi Levéltár)

Domján Pál örmester kíséretében, aki a V.439-essel került bevetésre. Idézet a Bejczy főhadnagy által írt bevetési jelentésből:

»12 h-kor indultam. A légtérbe 12 h 10 perckor érkeztünk. Itt részben a lövészárórendszer felett repültünk, részben a német gépek kíséretét kíséreltük meg. A légtérben megjelenő gépek: Ju 87, Ju 88, He 111 és Henschel 126. A zúbó gépek zöme megpillantásuk után részben zuhanva tért ki, részben éles hátraarccal visszafordultak és felhőbe húztak. Mi közvetlen a felhőréteg alatt 800-1100 m között repültünk. A légtérben tartózkodás kb. 15-20. percében a felhőlyukon 2 db. MiG vagy LaGG orosz vadász csapott rám, →





2. ábra. Re.2000 Héják 1941 kora nyarán Szolnokon. Balról a harmadik a V.451, melyet a JG 3 egyik Messerschmittje rongált meg tévedésből Dnyepropetrovszk felett, 1941. augusztus 27-én. A gép pilótája, Pittenbacher Pál hadnagy súlyosan megsebesült a bal karján

teljesen hátulról úgy, hogy azokat nem láthattam. Domján őrm. észrevéve azonnal rájuk fordított, mire azok anélkül, hogy lőttek volna rám, beugrottak a felhőbe és K-i irányba elmenekültek a felhőréteg felett. Más ellenséges légitervekenység nem volt. Az általam észlelt német gépszám kb. 18-25 lehetett. (...) A légteret 13 h 20-kor hagytam el, mert motorom erősen durrogott és a kabinba füst, valamint láng csapott be. 40 perc repülés után hazaérve simán leszálltam. Leszállás közben a motorom teljesen leállt. Az üzemzavar most van megállapítás alatt. Valószínű hajtókartörés történt.»

Két okból tartottam fontosnak hosszabban idézni a bevetési jelentésből. Egyrészt ebből a jelentésből is kiderül, hogy hiába voltak a magyar Héják ekkor már fél éve a hadműveleti területen, a németek még mindig nem ismerték fel a típust és felbukkanásuk után egyből szovjet vadászoknak nézték őket. Másrészt a jelentésből jól látható a Héják katasztrofális műszaki állapota is.<sup>4</sup>

A Pe-2-es történet tehát minden valóságálatot nélkülöz és ennek továbbgörgetése és színezése azzal, hogy a nem létező Pe-2 személyzete mit és miért csinált, csak még jobban félrevezeti az olvasókat. Annyit még hozzátennék, hogy Kovács Béla írásával ellentétben mind Bejczy, mind pedig Domján mátyásföldi pilóták voltak, az 5/2. vadászrepülő század állományába tartoztak, sosem voltak a kolozsvári század állományában. (Korábban is Mátyásföldön szolgáltak, Bejczy az 1/3., majd 1/4. században, Domján végig az 1/4. században, onnan kerültek az 5/1. osztályba). Századukkal mindketten 1942 végén kerültek a hadműveleti területre. Bejczynek egyébként nem volt „6,5” légi győzelme sem, mert a magyar légierőben a közös légi győzelmeiket nem tört értékben számolták és tartották nyilván, hanem alacsonyabb pontértékben számolták.<sup>5</sup> A Héják pedig nem viselték jól a szélsőséges időjárási és üzemeltetési körülményeket, folyamatosan alapvető problémák voltak velük, mint ez a fentebbi jelentésből is látható (de ugyan-ez volt a helyzet már 1941-ben is).

Ezúton megragadnám az alkalmat, hogy a Haditechnika 2013/4. számában megjelent másik írásra is reagáljak. Kovács Béla *Héja vadászrepülőgépek a keleti fronton* címmel megjelent cikke, a 65. oldalon ismét pontatlanságot tartalmaz, mely a kérdéskör hazai szakirodalmában már részleteiben kifejtésre került és így elkerülhető lett volna. A németek által 1941-ben tévedésből megtámadott Héja pilóta neve és rendfokozata nem Pittenbacher Andor hadapród őrmester volt, hanem Pittenbacher Pál hadnagy. A pontos dátum 1941. augusztus 27., és az események is részleteiben bemutatásra kerültek a „Kőr Ász” századot bemutató kiadványban (Kovács Béla írásában ugyanezen az oldalon



3. ábra. Kolozsvári Héják sora 1943 kora nyarán. Elöl a Haditechnika 2013/4. számában, Kovács úr írásában keresett V.460

Gémes Kálmán szakaszvezető keresztnéve is tévesen Károlyként szerepel, ő is említve van pontos névvel és 1942-es rendfokozattal a hivatkozott kiadványban).<sup>6</sup>

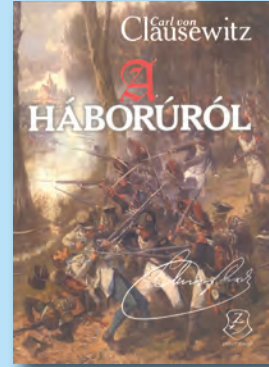
A szerkesztőség hozzászólása is teljesen téves adatokat tartalmaz Pittenbacherrel kapcsolatban. Az 1942. augusztus 7-én lezuhant Péterffy Andor hadapród őrmesternek ugyanis semmi köze nem volt Pittenbacher Pálhoz, aki nem is halt meg a háborúban. Pittenbacher Pál 1945 után Peterdire magyarosította vezetéknévét és 1992. november 3-án hunyt el Budapesten.<sup>7</sup>

## JEGYZETEK

- 1 HM HIM Hadtörténelmi Levéltár magyar 2. hadsereg iratanyaga, 17. doboz. 5/l. vadászrepülő osztály harctudósítása, 1943. I. 1-től II. 28-ig. 19. melléklet.
- 2 Uo., Mihail Bikov: Szovjetszkije ászú. Pobjédú Sztálinsszkih Szokolov. Moszkva, Ekszmo, 255. o., illetve CAMO (Podolszk) a szovjet 19. vadászrepülő ezred iratanyaga alapján. A szovjet levéltári adatokért Dimitrij Karlenkonak és Nyikita Jegorovnak tartozom köszönettel.
- 3 György Punka: Hungarian Aces of World War 2. Oxford, Osprey, 2002. 10. o.
- 4 Becze Csaba: Elfelejtett hősök. A Magyar Királyi Honvéd Légierő ászai a II. világháborúban. Nagykovácsi, Pudedlo, 2006. 139. o.
- 5 A közös légi győzelmeik igazolásáról lásd részleteiben Becze Csaba: Elfelejtett hősök. A Magyar Királyi Honvéd Légierő ászai a II. világháborúban. Nagykovácsi, Pudedlo, 2006. 11–12. o., Bejczy József életrajzáról uo. 138–140. o.
- 6 Becze Csaba: „Kőr Ász”. Egy vadászrepülő század története 1936–1941. Nagykovácsi, Pudedlo, 2007. 57–59. o.
- 7 Peterdi névváltoztatása, majd halálának dátuma is megjelent már nyomtatásban, utóbbiról lásd a Magyar Szárnyak Évkönyv 1993/94-es számának In memoriam rovatát a 32. oldalon.

**Carl von Clausewitz**

## A háborúról

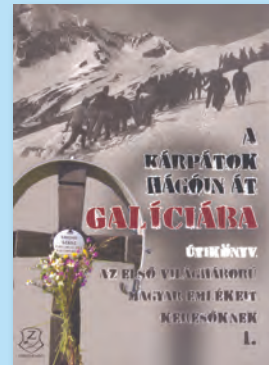


Carl von Clausewitz (1781–1831) porosz tábornok és teoretikus „A háborúról” című fő művében a napóleoni háborúk tapasztalatait dolgozta fel tudományos formában. A minden korábbinál dinamikusabb napóleoni háborúk a hadviselés új korszakának beköszöntét jelentették, így a hadtudomány területén elengedhetetlenné vált új összefüggések és törvényszerűségek megállapítása és rendszerbe foglalása. Ezt a korszak kétségtelenül legjelentősebb katonai teoretikusa, Carl von Clausewitz oldotta meg leginkább időt állóan, művében elsőként összegezve a napóleoni háborúk tanulságait, egyúttal lerakva az újkori hadászat elméletének alapjait. Clausewitz legismertebb munkája ez, a Zrínyi Kiadó által hazánkban ötödik kiadásként megjelentetett könyv, amely a hadtudomány egyik legfontosabb alapművének számít a mai napig. Clausewitz tanítása nagy hatással volt a hadtudomány fejlődésére. E könyvben olvasható legismertebb megállapítása a katonai műveltség szélesítéséhez kíván hozzájárulni. Tiszt nem végezhetett tisztiskolát a háború előtt anélkül, hogy ne olvasta volna el ezt a könyvet, és a kilencvenes évektől kezdődően így van ez ismét. A Prof. Dr. Szabó Miklós altábornagy, akadémikus-hadtörténész által szerkesztett mű értékét tovább fokozza Prof. Dr. Csikány Tamás ezredes, hadtörténész, tanszékvezető egyetemi tanár terjedelmes előszava, amely önmagában is a napóleoni háborúk korszakának kitűnő összefoglalása.

**A B/5 formátumú, keménykötésű, 706 oldalas kiadvány 9000 Ft-os áron megvásárolható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 25%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: gyoredina@armedia.hu.)**

**dr. Bedécs Gyula**

## A Kárpátok hágóin át Galíciába



Az I. világháború kitérésének százéves évfordulójára megjelent könyv a Galíciában elesett magyar hősök emlékének adózik, miközben sokoldalú útikönyvként is bemutatja a területet. A Kárpátok előterében elhelyezkedő Galícia, korábbi magyar nevén Halics vagy Lodomeria, III. Béla, II. Endre és IV. Béla királyaink alatt magyar fennhatóságú terület volt, amely később, a Monarchia korszakában – annak területi részeként - is számos kulturális és gazdasági szállal kötődött hazánkhoz. Az évszázadok során sokszor áztatta Galícia földjét a magyar katona vére. A legnagyobb áldozatot az első világháború során hozta meg Galícia védelméért a magyar honvéd, Limanova lövészárkaiban, Przemysl erődrendszerében, a Gorodok alatti lovasrohamoknál, illetve a Gorlicei áttörésénél és Lemberg alatt. Ennek emlékére írta meg, illetve állította össze könyvét dr. Bedécs Gyula történelemtanár „A Kárpátok hágóin át Galíciába – Útikönyv az első világháború magyar emlékeit keresőknek” címmel. A három magasan kvalifikált szakember – Hegedűs Elemér, Hegedűs Zoltán és Moravcsek Mária – írásait is tartalmazó kötet tudományos igényességgel összeállított, igényes lakkozott papíron kiadott, gazdagon illusztrált könyv, amely a Zrínyi Kiadó gondozásában jelent meg. A könyv, amellyel, hogy ismerteti Galícia katonatemetőit és magyar vonatkozású emlékműveit, egyben valódi útikönyv is, amely a gyakorlatban is rendkívül hasznos információt nyújt a ma Lengyelország és Ukrajna részét képező galíciai területet bejárni kívánó utazó számára. Tudományos igénytel tekint vissza a könyv az első – és esetenként a második – világháború helyi, magyar vonatkozású hadtörténelmi eseményeire, miközben olvasmányos elemeket villant fel Galícia kulturális életéből, gazdaságának, kereskedelmének, borászatának és irodalmi életének mindennapjaiból is. Részletesen mutatja be a mű a magyar katona hősiességének szomorú, ám magasztos emlékeit, a napjainkra a hadisír-gondozás lelkiismeretes tevékenységének köszönhetően kulturáltan felújított magyar katonatemetőket, de ismertetésre kerül a gorlicei áttörés múzeuma és a Przemysl erőd múzeuma is. Levél- és naplórészletek teszik életszerűvé a visszaemlékezést, színes térképek teszik könnyebbé az eligazodást. Olyan kiemelkedő katonaszemélyiségek életrajza teszi élvezetessé a könyv olvasását, mint vitéz Muhr Ottmár ezredesé, Limanova hőséé, illetve Bolyai János hadmérnök-századosé, akinek ottani tevékenységére emléktábla hívja fel a figyelmet a leMBERGI egyetemen. Az I. világháború hőseinek hadisíjról tudósító, a százéves jubileum alkalmából megjelenő könyv a HM Társadalmi Kapcsolatok és Háborús Kegyeleti Főosztály szakmai irányítása mellett készült el. Lektorálását dr. Balla Tibor alezredes, hadtörténész, az első világháború történetének avatott kutatója végezte el. A magyar katonahősökre méltóképpen emlékező kötethez dr. Benkő Tibor vezér ezredes, a Honvéd Vezérkar főnöke írt ajánlót.

**A B/5 formátumú, mintegy 400, többségében színes fotóval, illetve térképpel illusztrált, 304 oldalas kiadvány 4500 Ft-os áron megvásárolható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 25%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: gyoredina@armedia.hu.)**



**CONTENTS**

**STUDIES**

The Last Brass Gun in Monarchy, Part II. 2  
 Gas and Electricity as Potential Aircraft Propellant Necessity of Air Control Development Part II. 5  
 Special Forces – Masterly Soldiers 11  
 The Battles at Kasserine Pass 18

**INTERNATIONAL MILTECH REVIEW**

IDS, ECR and RECCE modifications of Tornado aircraft, Part II. 25  
 Soviet Missile Transporting Trucks, Part VI. 30  
 TICONDEROGA Class Cruisers, Part II. 36

**SPACE ACTIVITIES**

The Born of Space Shuttle 40  
 The Gemini Spaceship 45

**DOMESTIC SURVEY**

Rába type APC superstructure Historical Re-enactment of Artillery in Hungary 49  
 Examination of Király type sub-machinegun Stryker Scale Model 53  
 Meteors in the Sky – Hungarian UAV 56  
 61

**MILTECH HISTORY**

Land torpedo – First mines in the Monarchy 66  
 Addendum to article “The last aerial combat over Don” 73

**INHALTVERZEICHNIS**

**STUDIEN**

Die letzte Bronzekanone und der erste autofrettierte Geschützrohr der Monarchie: die Stahlbronzekanone von „Uchatius“, Teil II. 2  
 Gase und Elektrizität als mögliche Flugzeugbetriebsstoff, Teil II. 5  
 Spezielle Streitkräfte, perfekte Soldaten 11  
 Schlacht am Kasserinpass – letzter Sieg von Rommel, die schwere Niederlage der amerikanischen Armee in Tunesien, Teil II. 18

**INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU**

Die Variationen IDS, ECR und RECCE des Kampfflugzeuges „Panavia Tornado“ Teil II. 25  
 Sowjet-russische militärische Schlepperfahrzeuge und Trägerchassis, Teil VI. 30  
 Die Kreuzer der TICONDEROGA-Klasse Teil II. 36

**RAUMFAHRTTECHNIK**

Geburt des amerikanischen Raumflugzeuges, Teil I. 40  
 „Ihre Raumfahrt wurde gelöscht ...“ – Erfolgreiche Raumpläne im vorigen Jahrhundert – Teil V. – Gemini 45

**HEIMATSCHAU**

Neuer panzerter Mannschaftstransportwagen „RÁBA“ mit geschlossenem Aufbau für Missionen, Teil II. 49  
 106. Ung. Kön. Selbstständige „Honvéd“ Feldbatterie der Traditionsbewussten Abteilung der Verinigung der Ungarischen Reservisten 53  
 Die Ergebnisse der Schiessproben der Maschinenpistolen „Király“ des Militärgeschichtlichen Museums, Teil II. 56  
 Die in Ungarn entwickelte unbemannte Flugzeugfamilie „Meteor“, Teil I. 61

**GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK**

Die Zubovics-artige Mine „1908M“ Ergänzung zum Artikel „Der letzte Héja-Kampf am Don“ 66  
 73

**Előfizetés**



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

**A Haditechnika megvásárolható**

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

**Hirdetésfelvétel**

HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nkft.  
 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b.  
 Felelős: Magyar Renáta terjesztési menedzser  
 Telefon: 459-5319  
 E-mail: [magyarrenata@amedia.hu](mailto:magyarrenata@amedia.hu)







