

A múlt, a jelen és a jövő fegyverei

HADITECHNIKA

2016/2

L. évfolyam 2. szám



Ára 520 Ft

C-27J Spartan közepes katonai szállító repülőgép



→ Éves előfizetési díj 3120 Ft





A HONVÉDELMI MINISZTERIUM MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS ÉS ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRATA

2016/2. szám.
L. 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

A szerkesztőség két független
lektorral ellenőrizteti a beküldött
kézirátokat.

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

Kelecsényi István: A brit 1.
páncélosadosztály
tevékenysége a 2003. évi
öbölháborúban II. rész 18



Baranyai László: Korszerű
repülőeszközök a harci kutató-
mentő alakulatok hazai
gyakorlatán 29



Dr. Keszthelyi Gyula: A C-27J
szállító repülőgép, a fél
Hercules I. rész 33



Szabó Miklós: Az orosz Borej
tengeralattjáró hajóosztály
I. rész 61



A címképünkön: A C-27J szállító repülőgép széria példánya (Fotó: Miroslav Győrösi)

Borító 2.: A magyar gyártású Komondor páncélozott jármű és különféle tábori napelem rendszerek a CL-15 gyakorlaton (Fotó: Végvári Zsolt)

Borító 3.: Fenti képen: Alenia C-27 J Spartan szállító repülőgép. Lent: A C-27 J nyitott teherrámpával a levegőben (Fotó: Kelecsényi István)

Borító 4.: Fent: W-3 PL típusú lengyel helikopter. Lent: Olasz gyártású AMX harci repülőgép az istranai (Ferruccio Serafini) 51° Stormo állományából (Fotó: Baranyai László)

TANULMÁNYOK

Dr. Mujzer Péter: A magyar
páncélos fegyvernem szervezeti
és fegyverzeti fejlesztése
1938–1942 I. rész 2

Klemensits-Hajdú-Sárhidai:
Hadseregreform és katonai
modernizáció Kínában:
a Népi Felszabadító Hadsereg
a 21. században IV. rész 7

Balajti István:
Radarkonferenciák 2015 13

Dr. Hajdú Ferenc: Az 1946-os
Hold-radar kísérlet katonai
háttere 24

ÜRTECHNIKA

Arany László: Az X-37-es
katonai robot-űrrepülőgép
I. rész 40

HAZAI TÜKÖR

Végvári Zsolt: A Smart Energy
konceptió és eszközei a CL15
logisztikai gyakorlaton II. rész 44

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Dr. Klemensits Péter: Magyar
páncéloserek a Szovjetunió
elleni hadműveletekben –
a Toldi könnyűharcokosi
(1941) II. rész 49

Hajdú-Sárhidai-Hegedűs-
Fröhlich: Lovassági ágyúval
a harcokcsik ellen II. rész 54

Horváth Balázs Zsigmond:
A Wehrmacht BR 52-es
hadimozdony I. rész 57

Somkutas Róbert: A Magyar
Királyi Honvédség páncélozott
eszközökkel felszerelt felderítő
csapatai II. rész 64

Papp Péter: A Magyar Királyi
Honvédség önműködő
lőfegyver kísérletei, 1920–
1935 I. rész 70

Dr. Mujzer
Péter

A magyar páncélos fegyvernem szervezeti és fegyverzeti fejlesztése 1938–1942

I. rész

A GYŐRI PROGRAM

A honvédség korszerűsítésére szánt 1 milliárd pengős beruházási programot 1938. március 5-én jelentette be Darányi Kálmán miniszterelnök Győr városban. A képviselőház a programot törvénybe iktatta, ennek alapján az egyszeri vagyonadó teljes összegéből 600 millió pengőt közvetlenül a honvédség fejlesztésére, a fennmaradó 400 millió pengőt kölcsön kibocsátása útján a hadiiparra és az azzal kapcsolatos beruházásokra fordítottak. Az ötéves fegyverkezési program végrehajtását a vezérkar három ütemben tervezte végrehajtani a Huba hadrend keretében.

Az első lépcsőben a korábbi zsoldos hadsereg helyett egy 107 000 fős békelétszámú kerethaderő létrehozását tervezték. Ez a létszám, mozgósítás esetén, egy három hadseregből álló erővé volt fejleszhető. A fejlesztés első ütemében a határbiztosító erők kiépítésének befejezését, a vegyes dandárok hadtestté szervezését, a gyorscsapatok felállításának megkezdését, a tüzérség és a légiőrség létszámának növelését tervezték.

1. ábra. A 14. kerékpáros zászlóalj harcokocsiszakaszának 35M FIAT Ansaldo harcjárművei az erdélyi bevonulás során



2. ábra. Az 1. felderítő-zászlóalj könnyű harcokocsiszakaszának 38M Toldi könnyű harcokocsikkal felszerelt szakasza Erdélyben (1940)

A második ütemben tervezték a páncéloscsapatok és a légiőrség teljes kiépítését. A harmadik ütemben a gyaloghadosztályok meglévő két gyalogezredes szervezetét akarták 3 gyalogezredessé fejleszteni.

A győri programot az 5 éves periódus helyett 2 év alatt kívánták befejezni. A honvédség 1940. augusztus 1-ig 1,6 milliárd pengőt használt fel a fejlesztésre. Ennek ellenére a kitűzött célok nem valósultak meg. Az európai háború miatt külföldi fegyverbeszerzések nem valósultak meg. Részben azért, mert Németország nem volt hajlandó korszerű fegyverek, licencek eladására. Más forrásokból pedig csak korszerűtlen fegyvereket lehetett volna vásárolni. A magyar hadiipar sem volt képes korszerű fegyverzetet ellátni a felduzzasztott haderőt. Különösen a légiőrség és a gyorsfegyvernem fejlesztése szenvedett hátrányt.

ÖSSZEFOGLALÁS: 1938-ban megszervezték a gyorsfegyvernemet. Felállításra került két gépkocsizó lövészdandár, páncélos felderítő-zászlóaljaikban Ansaldo kisharcokcsi századokkal. A két lovasdandár szintén Ansaldo-kkal felszerelt lovas páncélos zászlóaljjal egészült ki. A gépkocsizó és lovasdandárok állományába két-két kerékpáros zászlóalj is került, amelyeknek volt egy kisharcokcsi szakasza Ansaldo harcokocsikkal felszerelve. 1940-ben a két lovas- és két gépkocsizó lövészdandárt egy önálló hadtestbe, az I. gyorshadtestbe vonták össze. Ekkor a páncélos századok egységesen 16 harcjárművel rendelkeztek, Ansaldo kisharcokcsik, illetve 1940 nyarától Csaba páncélgépkocsik és 38M Toldi I. könnyű harcokocsik tartoztak állományukba.

KULCSSZAVAK: magyar páncélos fegyvernem, gyorsfegyvernem, felderítő-zászlóalj, lovas páncéloszászlóalj

ABSTRACT: The rapid branch was organized in 1938. There were established two motorized infantry brigades whose armoured reconnaissance battalions had companies equipped with Ansaldo tankettes. Armoured cavalry battalions equipped with 'Ansaldo's' too, were added to the two cavalry brigades. The motorized and cavalry brigades also included two bicycle battalions having tankette platoons equipped with Ansaldo tank. In 1940, the two cavalry and the two motorized infantry brigades were concentrated into an independent corps named 1st Rapid Corps. At that time, the armoured companies had 16 fighting vehicles uniformly; they were Ansaldo tankettes, but from the summer of the year 1940 the companies had Csaba armoured cars and 38M Toldi I. light tanks.

KEY WORDS: Hungarian armoured branch, rapid branch, reconnaissance battalion, armoured cavalry battalion

A MAGYAR GYORSCSAPATOK FEJLESZTÉSE

Az újrafegyverkezési program bejelentésével párhuzamosan a vezérkari főnök intézkedett a gyors fegyvernem megszerzéséről. 1938 tavaszán, a meglévő két lovasdandár mellé felállításra került a 2. gépkocsizó lövészdandár. Az új alakulatot a hajmáskéri kísérleti gépkocsizó csoport bázisán szervezték meg, három gépkocsizó lövészzászlóaljából, két kerékpáros zászlóaljából, egy-egy gépvontatású tüzér- és felderítő-zászlóaljából, valamint egy-egy légvédelmi tüzér-ütegből, híradó- és utászszázadból, továbbá ellátó és biztosító alegységekből.

1938 októberében egy második egység az 1. gépkocsizó lövészdandár is felállításra került hasonló szervezettel, mint a 2. dandár. Az egyetlen eltérés az volt, hogy a felderítő-zászlóaljának hadrendjéből hiányzott a páncélgépkocsi-század.

A gépkocsizó lövészzászlóaljak tisztai és legénységi állományát a megszüntetett/átszervezett vadászzászlóaljak és a gránátoszázadok bocsátották a rendelkezésre. A két gépkocsizó lövészdandárban a gépkocsizó lövészzászlóaljak 1–3., illetve 4–6. hadrendi számozással kerültek felállításra.

A gépvontatású könnyűtarackos tüzérosztály két ütege 37M 10,5 cm-es Göring tarackokkal (2 × 4 löveg), a légvédelmi gépágyúsüteg 6 db 36M 40 mm-es Bofors légvédelmi gépágyúkkal volt felszerelve. A lövegek a tervek szerint Hansa Lloyd fél-láncfalpas vontatókkal, a páncéltörő ágyúkat és a nehézfegyver-század tüzgépeit Krupp Protze terepjárókkal, a lövészeket 38M Botond raj-gépkocsikkal szállították volna. Az alakulatok megszervezésekor azonban még nem mindegyik típus állt rendelkezésre. A Botondok először 1940 nyarán kerültek ki a csapatokhoz. Addig a fellelhető és rendelkezésre álló járműveket használták, de sok alakulat csak a nevében volt gépkocsizó, mert nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségű gépjármű.

A lovasdandárok szervezetében is változás következett be, két kerékpáros zászlóaljjal, egy lovas páncéloszászlóaljjal egészültek ki. A dandár közvetlen tüzérség fogatolt tábori ágyús tüzérosztálya (8 db 18M 8 cm-es ágyú) is kiegészült egy gépvontatású könnyűtarackos tüzérosztállyal (8 db 37M 10,5 cm-es tarack) és egy légvédelmi gépágyús üteggel (6 db 36M 40 mm-es gépágyú). A lovasdandárok is ren-

3. ábra. Az egyik lovas páncéloszászlóalj három harcjárműves százada, kisharckocsi-század 35M FIAT Ansaldokkal, páncélgépkocsi-század 39M Csaba páncélgépkocsikkal és a könnyű harcokocsiszázad 38M Toldi harcokocsikkal felszerelve



4. ábra. AC II Strausler páncélgépkocsi, a 39M Csaba páncélgépkocsi prototípusa. A Ludovikán kiképzésre használták

deltek egy-egy híradó- és utászszázaddal és hadtáp csapatokkal.

A Huba Hadrendnek megfelelően, a kerékpáros zászlóaljak a gyalogságtól a gyorscsapatokhoz kerültek át 1938-ban. A kerékpárosok a zöld színű fegyvernemi hajtókát is felcserélték a gyorscsapatok búzavirág kék színére, ezt hordták a huszárok, gépkocsizó lövészek és a páncéloscsapatok katonái is. A gépkocsizó és lovasdandárok állományába két-két kerékpáros zászlóalj került 9–16. hadrendi számozással. A gyorshadtest állományába tartozó kerékpáros zászlóaljak igen tüzérsős, összetett szervezetű, különböző menetsebességű alegységekből álló alakulatok voltak. A zászlóalj kerékpáron mozgó része három kerékpáros lövészszázadból állt, egyenként 12 db 31M golyószóróval. A gépesített nehézfegyver-századnak Krupp Protze terepjárókon szállított 6 db 07/31M géppuskája és 2 db 36M páncéltörő ágyúja volt. A zászlóaljnak volt egy kisharckocsiszakasa, 6 db 35M FIAT Ansaldo harcokocsikkal felszerelve. Továbbá egy gépvontatású könnyű tarackosüteg is erősítette a zászlóalj tüzerejét.

Az 1939-es lengyelországi hadjáratot követően egy magyar katonai küldöttségnek lehetősége nyílt végiglátogatni a hadszínteret. A jelentésük hangsúlyozta a páncélos-gépesített erők és a légi erő szoros együttműködésén alapuló hadviselés döntő szerepét a gyors győzelemben. Az ott szerzett tapasztalatok alapján javasolták a gyorsfegyvernem alakulatainak egy önálló, hadtest szintű szervezetbe történő összevonását.

A győri program ellenére a hadsereg nem rendelkezett olyan pénzügyi lehetőségekkel, hogy egy teljesen motorizált hadtestet tudjon kiállítani. 1940-ben a két lovas- és két gépkocsizó lövészdandárt egy önálló hadtestbe, az 1. gyorshadtestbe vonták össze. A dandárok szintjén ekkor nem történt szervezeti, hadrendi változás. A gyorshadtest és az alárendelt dandárjai is különböző menetsebességű, terepjáró képességű alakulatokból álltak. A hivatalos elképzelés szerint a különböző menetsebességű és terepjáró képeségű, eltérő mértékben gépesített alakulatok egy kötelékben való alkalmazása nagyobb manőverezési lehetőséget biztosított volna a hadvezetésnek. A különböző alakulatokat a terepviszonyok függvényében kívánták alkalmazni. A gyakorlat nem igazolta vissza az elmélet helyességét. Bár Ukrajnában előfordult, hogy ki tudták ezt használni, alapvetően megnehezítette a tervezést, a csapatok vezetését, harcbevételét és a logisztikai ellátást.

A PÁNCÉLOSCSAPATOK SZERVEZETE ÉS FEGYVERZETE

Az első magyar gépesített kötelék, az 1932-ben felállított hajmáskéri kísérleti gépkocsizó csoport már rendelkezett egy-egy könnyű harcokocsi- és páncélgépkocsi-századdal. Az 1938-ban felállított gépkocsizó dandárok hadrendjébe





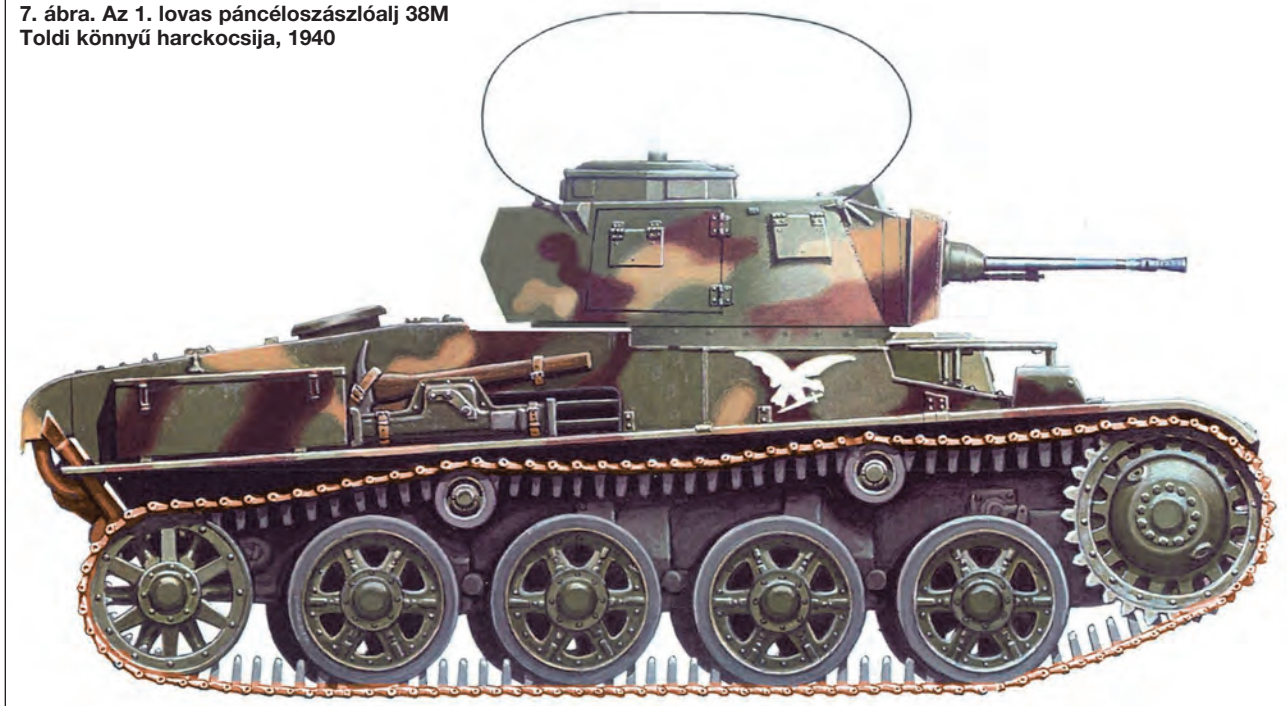
5. ábra. Az 1. lovas páncélos zászlóalj 38M Toldi harckocsija és a 35M FIAT Ansaldo kisharckocsi gyakorlat közben

már egy-egy felderítő-zászlóalj is tartozott. A magyar honvédség első páncélosalakulata a 2. gépkocsizó lövészdandár állományában megszervezett 2. felderítő-zászlóalj volt. Az új zászlóaljak inkább páncélos felderítő-zászlóaljak vol-

6. ábra. 38M Botond és FIAT Spa tehergépkocsi az erdélyi bevonulás során



7. ábra. Az 1. lovas páncéloszászlóalj 38M Toldi könnyű harckocsija, 1940



tak, mert a szervezetükben a páncélostechnika és -alegységek domináltak. Kezdetben a 2. felderítő-zászlóalj egy-egy páncélgépkocsi, kis harckocsi és gépkocsizó lövészsorozatból állt. Az alakulat harcjárműveit a kísérleti gépkocsizó csoport páncélgépkocsi-százada, és 3. és 4. kis harckocsiszázad FIAT Ansaldoi biztosították. Kezdetben a lovasdandárok csak egy-egy kis harckocsiszázadot kaptak, ezeket fejlesztették fel később lovas páncéloszászlóaljjakká. A lovas páncéloszászlóaljak a felderítő-zászlóaljakhoz hasonló hadrenddel rendelkeztek: egy-egy páncélgépkocsi, kis és könnyű harckocsi század. A felderítő-zászlóaljak emellett még egy-egy gépkocsizó lövészsorozat is kaptak. A páncélosszázadok egységesen 16 harcjárművel rendelkeztek, típusaik: 39M Csaba páncélgépkocsi, 35M FIAT Ansaldo kis harckocsi, illetve 38M Toldi I. könnyű harckocsi. Minden században 3 x 5 db harcjárműves szakasz- és egy századparancsnoki jármű volt.

AZ ÚJ HARCJÁRMŰVEK

A korábbi, elavult, rejtett páncélosanyag csak kiképzésre vagy már arra sem volt alkalmas, a meglévő, de korlátozott technikai jellemzőkkel rendelkező Ansaldok mellé a honvédség új és korszerű harcjárműveket igyekezett beszerezni.

A katonai vezetés a külföldi vásárlás mellett a licencgyártást és a hazai fejlesztés, gyártás lehetőségeit is megvizsgálta.

A németek a Pz.Kpfw. IA típust ajánlották fel megvételre a honvédségnek, de a típus, bár a FIAT Ansaldoéhoz képest előrelépést jelentett volna, a korszerű könnyű harckocsikhoz képest már elavult, gyenge fegyverzetű típus volt. A svéd Landsverk Gyár az L-60-as könnyű harckocsijának a gyártási jogát ajánlotta megvételre a honvédségnek.

1937 nyarán egy svéd L-60-as és a magyar fejlesztésű V-4-es harckocsi összehasonlító próbáját végezték el a magyar szakemberek. A svéd harcjármű korszerű hegesztett páncélzata, mozgékonyasága felülmúlta az erősebb fegyverzetű, de lomhább magyar V-4-es harckocsit. Az



8. ábra. Új 39M Csaba páncélgépkocsik az erdélyi bevonuláson, 1940

L-60-as harckocsival folyamatos csapatpróbákat hajtottak végre 1937–1938-ban.

A Honvédelmi Minisztérium 38M Toldi könnyű harckocsi elnevezéssel rendszeresítette az L-60-as harckocsit és megrendelte gyártását. A Ganz és a MÁVAG megvásárolta a gyártási jogokat és megkezdte az előkészületeket a tömeggyártásra. A honvédség 1939 februárjában 80 db-ra megrendelést adott a Ganz és MÁVAG gyáraknak.

A harckocsizhoz magyar fegyverzetet rendszeresítettek, 1 db 20 mm-es 36M nehézpuskát és 1 db 8 mm-es 34/37AM géppuskát. A fegyverzet beszerelésénél nem várt problémák jelentkeztek, a nehézpuska 5 lövetű tájrat nem lehetett betölteni, át kellett szerkeszteni 4 lövetűre. A géppuska 25 lövetű ívtárja, helyhiány miatt nem tette lehetővé a negatív szög tartományba történő tüzelést. Az első sorozat Toldi harckocsinál ezt a problémát azzal küszöbölték ki, hogy a torony tár feletti részét kivágták és egy kupolával fedték le. A későbbi sorozatok már hevederesre áttervezett géppuskát használtak.

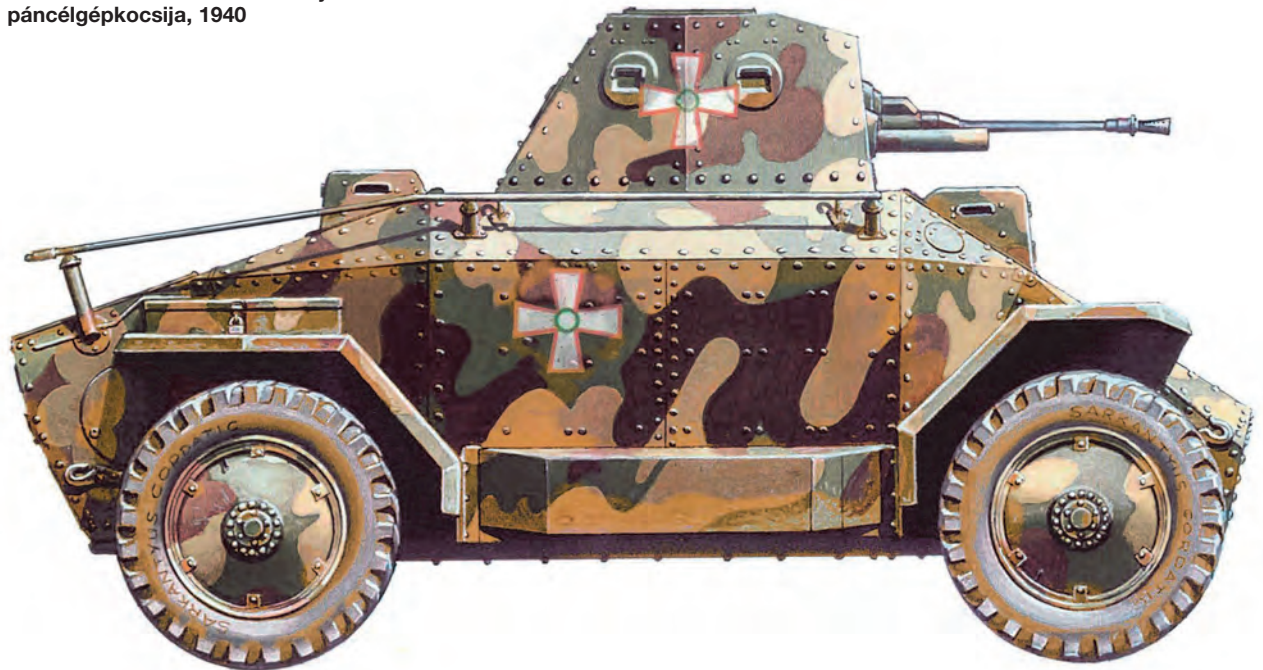
A 38M Toldi I. könnyű harckocsi a maga idejében korszerű, mozgékony, de gyenge páncélzatú és fegyverzetű könnyű harckocsi volt.

A könnyű harckocsik mellett a honvédség korszerű felderítő-páncélgépkocsik beszerzését is elhatározta. Számos külföldi típus, az osztrák ADKZ, a svéd Lynx és különböző német harcjárművek beszerzése is felmerült. A Weiss Manfred Művek Rt. is felajánlotta egy könnyű páncélgépkocsi prototípusát a honvédségnek. A járművet a magyar származású Straussler Miklós tervei alapján, eredetileg exportra szánták. A csapatpróbára bocsátott jármű minden szempontból megfelelt a honvédségnek, a Haditechnikai Intézet 39M Csaba páncélgépkocsi elnevezéssel rendszeresítésre ajánlotta. A harcjármű a rendszeresítés idején korszerűnek volt mondható, két vezetőállással ellátott, döntött páncéllemezekből épített testű jármű volt. A torony fegyverzete megegyezett a 38M Toldi könnyű harckocsival, 1 db 20 mm-es 36M nehézpuska és 1 db 8 mm-es géppuska volt. Légvédelmi célokra egy 31M golyószórót rendszeresítettek, amivel a torony hátsó búvónyílásán át lehetett tüzelni. Hamarosan elkészült a páncélgépkocsi parancsnoki változata is. A 40M Csaba rádiós-parancsnoki páncélgépkocsi méretében megegyezett a 39M járművel, kisebb tornyot kapott 13 db 8 mm-es géppuskával, és a meglévő R-4-es rádió mellé két nagyobb teljesítményű R-4/a rádióval szerelték fel. A jármű jellegzetessége a kitolható rácsantenna volt.

1941 végére 93 db harcjármű készült el, 81 db 39M csatár (ebből 8 db vas, gyakorló kocsi) és 12 db 40M rádiós-parancsnoki jármű.

A gyorsfegyvernem parancsnokai, az európai háborús tapasztalatok alapján tovább kívánták erősíteni a csapatokat, sürgették a harckocsi-zászlóaljok, korszerű önjáró páncéltörő és légvédelmi harcjárművek beszerzését. A Honvédelmi Minisztérium rendszeresítette a svéd L-62-es önjáró légvédelmi géppágyút, amit 40M Nimród páncélgéppágyú néven licenccben gyártottak Magyarországon. A legégetőbb hiány azonban a közepes és nehéz harckocsik terén mutatkozott. Németország, tekintettel a saját igényeire, valamint politikai megfontolásból, nem volt hajlandó korszerű közepes, illetve nehéz harckocsit eladni vagy a gyártás jogát átadni a magyaroknak. Az olaszok nem rendelkeztek

9. ábra. Az 1. felderítő zászlóalj 39M Csaba páncélgépkocsija, 1940





10. ábra. A gyorscsapatok gépvontatású 36M 37 mm-es páncéltörő ágyúkkal voltak felszerelve. 1941-ben már hatástalanok voltak a közepes harckocsik ellen

(Fotók a szerző gyűjteményéből, a Huns on Wheels c. könyvének képanyagából válogatva.)

megfelelő típusokkal és a Svédországgal folyó tárgyalások sem vezettek eredményre. Az egyetlen, a németek által engedélyezett lehetőség, a cseh Škoda gyár T-21-es közepes harckocsijának licenc gyártási jogának megvásárlása volt.

A hazai harcjárműgyártás beindulását követően a gyorshadtest hadrendje is módosult. Az első Toldi harckocsik és Csaba páncélgépkocsik 1940 nyarán, az erdélyi bevonulás előtt kikerültek a csapatokhoz, de a harcjárművek nagyobb számban az év végével érkeztek meg a felderítő és lovas páncélos-zászlóaljokhoz.

Az 1940 decemberi szervezési utasítás már számolt a 40M Nimród páncélgépgéppuskával és a 40M Turán közepes harckocsikkal is, holott e járművek gyártása még meg sem kezdődött.

A honvédség motorizációjának egy érdekes adaléka a Magyarországra érkezett lengyel katonai járművek története. 1939. szeptember második felétől számos lengyel katonai alakulat érkezett Magyarországra teljes fegyverzettel, felszereléssel és járművekkel. (Csak a 10. lengyel gépesített lovasdandár 600-800 gépjárművel, 12-15 kisharckocsival, tüzérséggel lépte át a határt.) A becslések szerint 70-80 ezer katona és civil menekült hazánkba. A lengyel csapatokat a magyar hatóságok a nemzetközi jogi szabályok szerint lefegyverezték és internálták. A lefoglalt fegyverzet, felszerelés, járművek a két fél közötti megállapodás alapján a magyar honvédség kezelésébe került. A hadijogi szabályok szerint az internált haderő fegyverzetét, a háború után vissza kellett volna szolgáltatni a tulajdonosának, de ehelyett a magyar és a román hadsereg is a lengyelek beleegyezésével felhasználta ezeket.

1938-ban a honvédség 5200 gépjárművel rendelkezett, mozgósítás esetén további 12 000 gépjárműre lett volna szüksége a csapatoknak. Polgári használatban mindössze 3700 mozgósítható gépjármű volt ebben az időben. A honvédséghez került és hadrendbe sorolt lengyel járművek jelentősen növelték a járműállományt, amelynek aránya a 15-20%-ot is kitehette. A járműveket lengyel szerelők segítségével javították ki és állították hadrendbe. Polski FIAT teher-, személygépkocsik, különleges járművek, Sokol motorkerékpárok kerültek a honvédség használatába. 1940-1942 között a harcoló alakulatoknál is jelentős számban találunk lengyel járműveket.

A magyar honvédség páncélos-gyorscsapatainál 1938-ban két gépkocsizó lövész- és 2 lovasdandár keretében 2 felderítő és 2 lovas páncéloszászlóalj állományában mindössze 151 db FIAT Ansaldo kis harckocsi volt. A 38M Toldi I. könnyű harckocsik és 39M Csaba páncélgépkocsik csak 1940 nyarán kerültek a csapatokhoz. 1940 szeptemberéig csak 50 db harckocsi került a csapatokhoz. A Csaba páncélgépkocsikból 1940 júniusában 54 db harcjármű és 8 db vas, gyakorlójármű volt a csapatoknál.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- Bíró Ádám – Éder Miklós – Sárhidai Gyula: A magyar királyi honvédség külföldi gyártású páncélos harcjárművei 1920–1945. Petit Real Kiadó, 2006.;
- Bombay László – Gyarmati József – Turcsányi Károly: Harckocsik 1916-tól napjainkig; Zrínyi Kiadó, 1999.;
- Bonhardt Attila – Sárhidai Gyula – Winkler László: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete 1919–45. Zrínyi Kiadó, 1992.;
- Dálnoki Veress Lajos: Magyarország honvédelme a II. világháború előtt és alatt (1920–1945). München, 1974.;
- Dombrády Loránd – Tóth Lajos: Magyar Királyi Honvédség 1919–45. Zrínyi Kiadó, 1987.;
- Csima János: Források a Magyar Honvédség II. világháborús történetének tanulmányozásához. Zrínyi Kiadó, 1961.;
- Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézetéről a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005.;
- Horváth Csaba: A magyar katonai felderítés története a kezdetektől 1945-ig. Püldo Kiadó;
- L'Armamento Italiano nella 2 Guerra Mondiale, Carri Armati 1, In servizio fra le due guerre. kEdizioni Bizzarri, 1972.;
- Maertens György: A RÁBA Gyár története. KÖZDOK, 1980.;
- Páncélos csapatok 60. Évfordulója. HM kiadvány, 1996.;
- Rada Tibor: A magyar királyi honvéd Ludovika Akadémia és testvérintézetek összefoglaló története 1930–1945. GÁLOS NYOMDÁSZ Bt, 1998.;
- Dr. Varga D. József: Magyar autógyárak katonai járművei. Maróti Kiadó, 2008.;
- Zachár Sándor: Katonai Zseb-lexikon. 1939.;
- Dombrándy Loránd: A horthysta katonai vezetés erőfeszítései a páncélos fegyvernem megteremtésére. Hadtörténeti Közlemények 1969/2., 1970/4.;
- Bíró Ádám: A magyar páncélos fegyvernem kezdetei, 1–2. rész, az LK-II és FIAT-3000B harckocsik. Haditechnikai Szemle 1993/2–3.;
- Éder Miklós: LK-II harckocsi a Magyar Honvédségnél. Militaria Modell 1992/2.

Dr. Klemensits Péter
Dr. Hajdú Ferenc
Sárhidai Gyula

Haderegreform és katonai modernizáció Kínában: a Népi Felszabadító Hadsereg a 21. században **IV. rész**

A MÁSODIK TÜZÉRHADTEST

Kína stratégiai rakétacsapatai (hagyományos, vegyi és nukleáris robbanófejekkel felszerelve) önálló fegyvernemet alkotnak és a vezérkar közvetlen parancsnoksága alá tartoznak. Az ország már az 1950-es évek óta törekszik a nukleáris képesség fejlesztésére, melynek következtében az 1980-as évekre Kína már a világ 3. legnagyobb nukleáris arzenállal rendelkező államának számított. A korszerűsítés azóta folyamatos, és mivel a nemzetvédelem kulcsfontosságú eszközének számít, hadászati jelentősége fokozódott. A kormányzati dokumentumok szerint a második tűzérhadtest célja a stratégiai elrettentés, viszont azon túl, hogy Kína betartja nemzetközi kötelezettségeit és senkit sem fenyeget azok bevetésével, elsőként deklarálta a nukleáris fegyverekkel való első csapástól való tartózkodást is.³² A defenzív stratégiát követve a fegyvernem rendeltetése, hogy egy Kínát érő nukleáris támadás esetén készen álljon az ellencsapásra, és a többi haderőnem nukleáris eszközeivel (a haditengerészet és a légi erő ballisztikus rakétaival) együtt vagy önállóan megsemmisítse az ellenséget.

41/a. ábra. CJ-10-es nagy robotrepülőgép és hordozójárműve



41/b. ábra. A szárazföldi indítású CJ-10-es GLCM robotrepülőgép, amely a Tomahawk kínai megfelelője

A parancsnokság átszervezése, a kommunikáció és a felderítés javítása területén már eddig is komoly eredmények figyelhetők meg, ma pedig a legfőbb cél olyan rakétarendszer kiépítése, amely teljes mértékben megfelel az információs hadviselés kritériumainak. Ennek következtében a fegyvernem túlélési képességének a növelésére ma is komoly erőfeszítés történik, ez pedig a gyakorlatban a kisebb, de modernebb robbanófejek hadrendbe állítását és a silók helyett a mobil indítórendszerekre való átállást jelenti.³³ Konkrét adatok nem állnak rendelkezésre Kína teljes nukleáris arzenáljáról – az aktuális becslések alapján a haderő ma kb. 2500 nukleáris robbanófejjel rendelkezik – viszont mennyiségi és minőségi értelemben a gyarapodáshoz nem fér kétség.

A rakétacsapatok helyzetében élesen el kell választani a rendelkezésre álló hordozóeszközök és a robbanófejek számát. Általában nem vesznek tudomást arról, hogy a Kínai Népköztársaság már több mint 10 éve többféle ballisztikus rakétát is alkalmaz. 1970-től '76-ig hat nukleáris robbantást hajtott végre a légkörben, ezek 1–3MT erejű

5. táblázat. A stratégiai rakétacsapatok a brit adatok tükrében³⁴

Rendszerek	Robbanófejek (db)	Hatótáv (km)
Interkontinentális ballisztikus rakéta	66	5 500–14 000
Közép-hatótávolságú ballisztikus rakéta	6	3 000– 5 500
Közepes hatótávolságú ballisztikus rakéta	134	1 000– 3 000
Kis hatótávolságú ballisztikus rakéta	252	100– 1 000
Szárazföldi indítású robotrepülőgép	54	1 500+

(Ezek a számadatok teljes mértékben elavultak, mintegy 10 évvel korábbi állapotot jeleznek. Másrészt mutatják, hogy alapvető eltérés van a két brit intézet, az IISS és a Jane's Group értesülései és értékelése között.)





42. ábra. A hadműveleti DF-15B ballisztikus rakéták

H-töltetek voltak. Ilyen töltetek lehetnek a CSS-3 (DF-4) későbbi DF-4A jelű, 2 fokozatú IRBM rakéta harcírészai. Az A változat már 3 töltetet tartalmaz, bár a korai változatok találati pontosságukat 1500 m-esre becsülik, ezek felett, folyékony hajtóanyagú 5500-7000 km hatótávolságú rakéták.

Az IRBM rakéták sorában a CSS-2-es (DF-3-as), majd javított változata a DF-3A szerepelt 1978-tól. Előbbi 2500 km-re 2000 kg-os, a későbbi 4000 km-re 1000 kg-os robbanófejet juttatott el. Ezekből 1987-ig 100-150 db-ot gyártottak és 60-80 db telepítését észlelték, amelyek sakkban tartották Indiát és a Szovjetuniót és a DF-4-essel együtt az USA összes csendes-óceáni bázisait. A DF-3-ashoz fűződik egy kínai export Szaúd-Arábiába, 1987-ben. A király 36-60 db rakétát vett, eszközeivel együtt, olajért. Ezeket a rakétákat 2007-ben valószínűleg lecserélték a DF-21-es típusra, melyek ugyan kisebb hatótávolsággal bírnak, de sokkal pontosabbak. A DF-3A rakéta 2014-ben még hadrendben állt.

A Kínai Népköztársaság ICBM programja elég régi, már 1971-ben zajlott a fejlesztése, de csak 1980 után helyezték hadrendbe az első alaptípust a CSS-4-est (DF-5-ös), majd DF-5A változatot. Ezek 2 fokozatú, jól tárolható folyékony hajtóanyagú rakéták UDMH/N₂O₄ keverékkel működtek. A rakéta voltaképpen az amerikai Titan II. kínai párja, de olcsóbb kivitelben.

12 000 km névleges hatótávolsággal bírt 1 töltettel, majd a DF-5A továbbfejlesztett változat 15 000 km-essel 3200 kg terheléssel. Ez már elegendő 3-8 db MIRV töltethez, egyenként 150-350 kT robbanóerővel. Régen tudtak arról, hogy Tibet keleti előhegyeiben mintegy 30 db silót rejtettek el. A hegyoldalba fúrt vízszintes alagutakban a rakéták felkészítve voltak az indítójárművön. Parancsra kivontatják az előtte lévő indítóhelyre, függőlegesbe fordítják, ellenőrzik és indulhat. 1980-'81-es adatok szerint 20-50 db alagútsilót használtak.

Ez a rakéta CZ-2C jellel nehéz műholdakat indított, majd megjelent a 3 fokozatú CZ-3-as, 3A, 3B, 3C változata is,

43. ábra. A világ legnagyobb, kínai gyártású 6 x 6 tengelyes TEL rendszerű rakétaszállító járműve, itt Phenjanban a KNDK ballisztikus rakétáját hordozza



44. ábra. A DF-41 ICBM rakéta konténeres szállító járműve

ahol már 2-4 db felkapcsolt gyorsítót is alkalmaztak, a 3 fokozat pedig LH₂/O₂ hajtóanyagú volt. Ezek voltak a kínai pilótás űrhajók, az űrállomás, a hold- és űrszondák, illetve a nehéz stacionárius műholdjainak hordozórakétái.

Egy újabb típus a (CSS-X-10-es) DF-41 ICBM rakéta, mely 3 fokozatú, szilárd hajtóanyagú, 12 000 km névleges hatótávolsággal bír. Vagy 1 MT-s erős, vagy akár 6 db MIRV robbanófejjel szerelhető, 20-90-150-200 kT hatóerővel, tulajdonképpen az amerikai Minuteman III. ICBM kínai megfelelője. A mai Oroszország és az USA egész területét eléri, teljesen mobil, 7 tengelyes önjáró szállító-indítójármű hordozza, akár óránként változtatja a pozícióját. 1986-tól



45. ábra. A H-6K bombázógép legújabb változata, valószínűleg YJ-83-as rakétával a szárnya alatt. Mivel 6 konzolja van, ez a H-6K-14-es nukleáris hordozóváltozat. Az orra alatt – lefedve – speciális navigációs-terepkövető rendszer antennái találhatók

46. ábra. Az YJ-83-as függesztve a H6-K belső szárny alatti konzolon



47. ábra A HQ-16-os közepes hatótávolságú légvédelmi rakétarendszer síkantennás lokátora és 6 konténeres indítói 3 × 3-as alvázakon



fejlesztették, 2005-től hadrendben áll. Készletéről nem sokat tudunk, 2010-ben 10-20 db-ot említenek.

Az bizonyos, hogy indítójárművéből 9 db-ot 2009-ben exportáltak Észak-Koreába, ez hordozza az ottani közép-hatótávolságú rakétát, amely atomfejvel van szerelve. Ezt 2012-ben a phenjani díszszemlén felvonlatták. Ma a Kínai Népköztársaság gyártja a világ legnagyobb TEL szállító-indítójárművét, amely az orosz MAZ-547V típusú jármű fejlesztett változata.

Csapásmérő robotrepülőgépek fejlesztésében is jelentős előrelépés történt. Az 1990-es évek HN-1,-2,-3 (Hong Niao, Vörös Madár) típusai után CJ-10 (Chang Jian, Hoszszú Kard) típusú robotrepülőgépek fejlesztésébe kezdtek. A légi indítású változatának a KD-20-as jelölést adták. A fejlesztések alapjául az Ukrajnából vásárolt orosz Kh-55-ös és az iraki, szerb és pakisztáni területről származó Tomahawk robotrepülőgépek szolgálhattak. Különböző változataikról szóló becslések az 1500-4000 km-ig tartó hatótávolságot is lehetségesnek tartják. A kb. 10 m-es találati pontosságban azonban szinte minden forrás megegyezik. 2004-ben indították az első robotrepülőgépet, 2009-ben a katonai parádén bemutatták a szárazföldi indítású és 2012-ben a hajófedélzeti változatot. A Type 093G osztályú nuk-

leáris hajtású tengeralattjárók függőleges vetőcsöveiből pedig 10 db hajó elleni változat indítható.

A fontos közép-hatótávolságú IRBM rakéták alaptípusa a CSS-5-ös (DF-21-es). 1991-től van hadrendben, 600 kg-os 200-300-500 kT hatóerejű robbanófejvel, C változata már 2150 km-es hatótávolsággal. A 2 fokozatú rakéta szilárd hajtóanyagú, viszonylag egyszerű típus. Ugyanennek a fejlesztésnek egy másik iránya az 1982-ben sikeresen indított tengeralattjáró-fedélzeti JL-1-es rakéta. 1994-ben 35-50 db-ról volt adat, a javított DF-21A (CSS-5-ös Mod.2) 1998-ban 50-100 db-bal szerepelt az adatbázisokban. Ezek 6 bázison települtek önjáró, mozgó alvázakon.

Ugyancsak említésre méltó, amit 2014-ben közöltek egy rövid hírben, hogy hadrendbe állt egy 1450 km hatótávolságú IRBM rakéta, amelyet elsősorban repülőgép-hordozók ellen alakítottak ki. Ez angol elnevezéssel „carrier killer”, amelynek adatai közül csak annyi tudható, hogy önrávezető robbanófejvel rendelkezik, amely 10-szeres hangsebességgel csapódik célba. Ez valószínűleg a DF-21D (CSS-5 Mod4). A 100 000 tonnás amerikai hordozókat a tenger hátterében elég könnyű bemérni, mert álcázhatatlanok. A többi az önrávezető fej dolga, amely adott esetben a fedélzettől a hajófenékgig átüti a hordozót és közben vagy

6. táblázat. A stratégiai nukleáris erők valószínű nagysága

Rendszerek	Robbanófej (db)	Hatótáv (km)
Interkontinentális ballisztikus rakéták (ICBM) DF-41	20-30 db á/1 vagy 6 MRV	12 000
Régi ICBM DF-31	70-80 db á/3 MRV	8 000
Közép hatótávolságú ballisztikus rakéta (IRBM) DF-21, DF-21A	50-100 db á/1 RV	2 100-2 800
Közepes hatótávolságú ballisztikus rakéta DF-4	60-80 db á/1-2 RV	4 500
Kis hatótávolságú ballisztikus rakéta	260 db á/1 RV	100-1 000
Szárazföldi indítású robotrepülőgép (GLCM)	60 db á/1	1 500-3 000
Légierő robotgépei		
H-GK-12 bombázón	40 db á/4 db	1 500-3 000
H-GK-14 bombázón	20 db á/7 db	1 500-3 000
Haditengerészet (SLBM)		
JL-1	36 db á/1 RV	4 260
JL-2 (épül)	24 db á/1 RV	8 000

Összesítve: hordozó eszköz min: 616 db max: 706 db
robbanófej min: 986 db max: 1116 db





48. ábra. A HQ-16-os közepes hatótávolságú légvédelmi rakétarendszer 6 konténeres indítói. Három indítójármű egy üteg, a 4. jármű a lokátort hordozza, ezt egyéb járművek egészítik ki



49. ábra. Rakétaindítás a légvédelmi üteg 6-os konténeréből

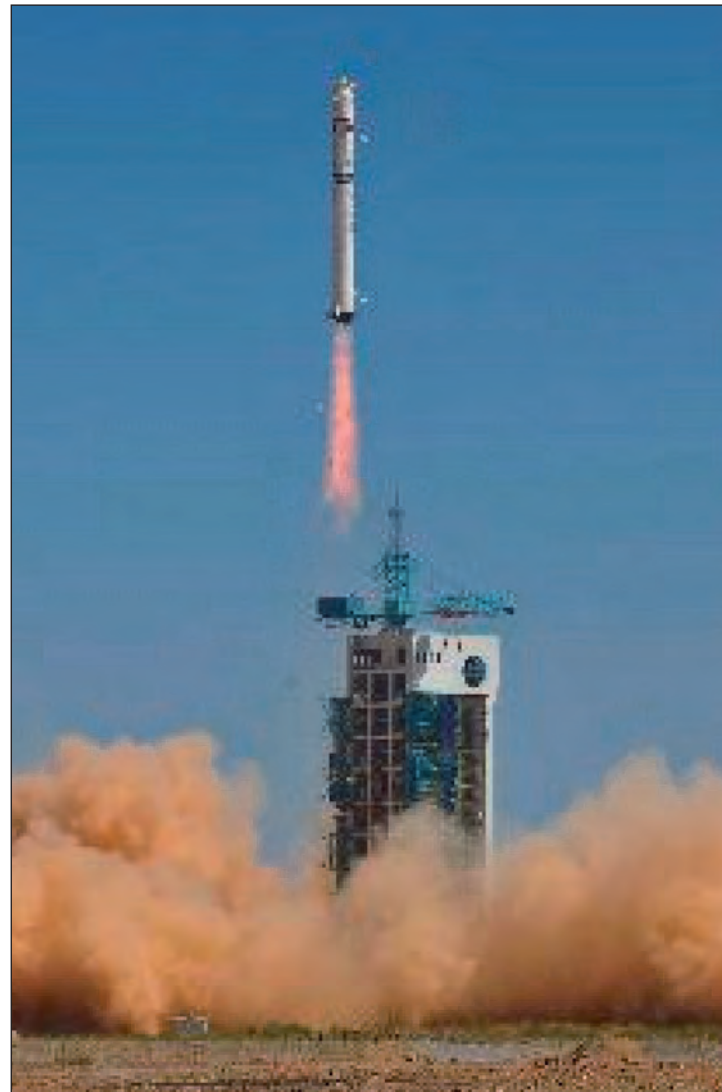
robban, vagy csak rombol. Az amerikai SM-2 Block4 elhárító rakéta képes lehet elfogni, de csak a rakéta leszálló ágában és a siker így is bizonytalan.

A DF-31-es a Kínai Népköztársaság leguniverzálisabb már 3 fokozatú, szilárd hajtóanyagú rakétája. Az alap 8000 km, a 31A változat már 11 200 km-es hatótávolságú. Az 1-5 db MIRV robbanófejjel, 20, 90, 150 kT robbanóerővel rendelkezik, ahol első ízben a robbanóerő a start előtt beállítható indítható silóból, vagy 7 tengelyes TEL önjáró indítóról is.

Eleinte 10-20 db volt hadrendben, 2010 után 70-80 db-ot említenek. Ez egyben az új JL-2-es tengerészeti MSBS rakéta alapja, amely az újonnan épülő Type 094-es nukleáris rakétahordozó tengeralattjáró fegyvere.

DF-ZF HGV HYPERSONIC GLIDE VEHICLE (NAGYSEBESSÉGŰ MANŐVEREZŐ HARCIRÉSZ) / WU-14 (NATO KÓD)

A rakétavédelmi rendszerek fejlődésével párhuzamosan Kínában is felmerült az igény egy annak áttörésére szolgáló rendszer kifejlesztésére. Egy a Hipersonic Glide Vehicle (HGV) fejlesztése Kínában a 2000-es évek közepén indulhatott el. A HGV egy hiperszonikus sebességgel suhanó jármű, melyet az ellenséges rakétavédelmi rendszerek áttörésére terveztek. Az eszköz lényege, hogy valamilyen ballisztikus rakéta juttatja a célterület fölé több mint 50 km-es magasságban, majd innen a jármű a hangsebesség többszörösével megközelíti az ellenséges rakétavédelmi rendszereket és a sztratoszférában manőverezve áttöri a jelenleg hadrendben álló bármilyen rakétavédelmi rendszert. Az Orosz Föderáció és az Egyesült Államok mellett Kína a harmadik nemzet, amelyik képes ilyen fegyver előállítására.



50. ábra. Egy CZ-3-as hordozórakéta indítása katonai műhaldal

Kína 2014-ben és 2015-ben 6 kísérleti repülést hajtott végre, melyből csak a második végződött kudarcra, amikor a kísérleti jármű belső Mongólia térségében lezuhant. A kínai eszközt DF-21-es, közepes hatótávolságú ballisztikus (HGV hasznos teherrel szerelve DF-26-osnak hívják), és DF-31-es, DF-41-es interkontinentális ballisztikus hordozórakétára is telepíthetik, így 2000 km-től 12 000 km-es hatótávolság is elérhető velük. A negyedik kísérlet alkalmával már az éles manőverek használatát próbálták ki a sztratoszférában. Rendszeresítéséről aligha kapunk hivatalos közleményt, de vélhetően a közeli években rendszerbe állítják. Ezzel szemben az Orosz Föderáció a hasonló rendszerét 24 db járművel csak 2020 és 2025 között tervezi hadrendbe állítani.

A bombázó légierő korábban 6 ezredből állt, ezredenként 20 géppel, ezek a szovjet Tu-16-os közepes bombázó Kínában gyártott licenc-változatai, de más hajtóművel, hazai elektronikával és számos átalakítással. Két ezred 40 db gépet építették át H-6K jellel robotrepülőgép-hordozónak. Ezek 6-7 db CJ-10-es, vagy CJ-20-as robotrepülőgépet szállíthatnak, esetenként nukleáris töltettel. A CJ-10-es robotrepülőgépek 1500 km hatótávolságúak, de a CJ-20-asok elérhetik a 2200 km is.



51. ábra. Beidou kínai saját navigációs rendszer műholdjának fantáziarajza

Az elmúlt évtizedek során a kínai Népi Felszabadító Hadsereg jelentős változáson ment keresztül. Az 1980-as években kezdődő reformok a 20. század végére lehetővé tették a hadseregreform és a modernizáció elindítását, melynek sikere folytán – a katonai képességek tekintetében – Kína mára a világ élvonalába került. A biztos pénzügyi háttér döntő mértékben segítette elő a haditechnikai korszerűsítést, valamint az új területek felé történő orientációt (elektronikus és űrhadviselés), ezeken keresztül pedig a modern információs hadviseléshez szükséges képességek elsajátítását.³⁶ A korszerű haditechnika azonban csupán az egyik feltétele a modernizációnak. Az ideális elméleti háttér, a szervezeti keretek kialakítása, majd a tapasztalatok gyakorlatba történő átültetése az alapos és a kor követelményeihez alkalmazkodó kiképzés útján, legalább olyan fontos részei a folyamatnak. A haderőnemek közül – a kiindulási állapothoz viszonyítva –, a haditengerészet fejlődése a legszembetűnőbb, de a légierő és a hadsereg is komoly átalakuláson ment keresztül. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a haderő modernizációja még korántsem fejeződött be – sőt felgyorsulni látszik – éppen ezért az ország aktuális katonai potenciáljáról és az egyes haderőnemek ütőképességéről, nehéz konkrét véleményt formálni. Számos probléma megoldása, valamint a tapasztalatok megszerzése még várta magára, de a helyes irány egyértelmű. Megállapítható, hogy a jelenlegi gazdasági tendenciát figyelembe véve, néhány éven belül Kína haderejével már nemcsak az ázsiai országoknak, hanem az egész nyugati NATO-tömbnek, így az Egyesült Államoknak is a legkomolyabban kell számolni.

52. ábra. DF-26-os a WU-14-es nagysebességű manőverező harci rész hordozórakétája



53. ábra. A H-6K bombázógép két YJ-83-as robotrepülőgéppel a szárnya alatt

A HADIGAZDASÁG EGYES KÉRDÉSEIRŐL

Nyugaton sem merik kétségbe vonni, hogy az egyes államok katonai erejét, lehetőségeit, sőt teljesítményeit is a gazdaság és a pénzügyek teljesítménye, eredményei szabják meg. Ennek nyomán 2014. november 20-a után a Világbank pénzügyi igazgatója – nem túl lelkesen – elismerte, hogy a Kínai Népköztársaság az év végére átvesszi a vezetőst az USA-tól és GDP-je meghaladja 17 600 milliárd \$-t, míg az USA-é 17 200 milliárd \$. 2015-re Kína 7,5% növekedéssel számolt, mert engedte növekedni a belső fogyasztást, míg az USA-é 1,7%, amelyet már jónak tartanak.

Tény, hogy ez 5,8% pluszt jelent Kína javára, amely 1021 milliárd \$-nak felel meg a mai árakon. Eszerint 2020-ban, csak a jelenlegi arányok fennmaradásával, Kína 22 705 milliárd, az USA 18 662 milliárd \$ GDP-vel számolhat, vagyis a különbség egyre nő.

A katonai költségvetés 2015-ös programja az USA-ban 546 milliárd \$, Oroszországban 50 milliárd \$, Kínában kb. 140 milliárd \$, de az orosz és kínai adat a fegyver-beszerezés árát nem tartalmazza, az a költségvetés egyéb tételei között oszlik meg.

Az olaj nemzetközi ára 2014 elején 109 \$/hordó volt, 2015. 01. 27-én 49,7 \$/hordó, 2015. 02. 06-án 57 \$/hordó. 2016 01. 14-én 31 \$/hordó. Ez valószínű jó ideig fennmarad, mert Irán is újra be fog lépni az exportáló államok sorába. Ez az oroszoknak csapás, Kínának azonban előny, mert a Kínai Népköztársaság a világ legnagyobb olajimportőre. Ennek egyenes következménye az orosz hadiipar alárendelése Kínának, mert ez utóbbi gyártás és export nélkül összeomlana. Ezzel a Kínai Népköztársaság fegyver-beszerezése drasztikusan növekszik és olcsóbban, mintha hazai üzemeket építene.

Végül ne feledkezzünk meg arról, hogy a Kínai Népköztársaság tartja a kezében a dollár sorsát és jövőjét. Mivel kb. 3000 milliárd \$ amerikai államkötvény, kincstárjegy stb. van kínai állami és magán bankok kezében, ezért az amerikai államkincstár évente – átlag 3%-kal számolva – 90 milliárd \$-t utal át a Kínának. (A magánszemélyek és cégek kezében lévő amerikai állampapír-állomány mértéke ismeretlen, de nyilván jelentős.)

Ez egyszerűen azt jelenti, hogy 1990-től 2000-ig kisebb méretekben, de 2000-től 2015-ig az USA finanszírozta a KN teljes fegyvergyártási, atomipari és űrkutatási kiadásait. Nem kis teljesítmény, azok a kínai szakemberek, akik elfogadtatták ezt a pénzügyi konstrukciót, világhatalommá tették hazájukat és a nemzetük minden elismerését megérdemlik.



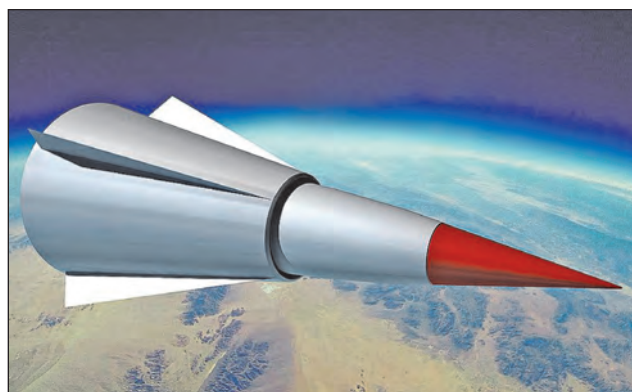


54. ábra. DF-26-os hordozórakéta egy katonai parádén

IRODALOMJEGYZÉK

- Chansoria, Monika: Rising Dragon: Military Modernization of China's PLA in the 21st Century. Journal of East Asian Affairs, 2012.;
- China's National Defense in 2006. People's Republic of China Information Office of the State Council, December, 2006. Megtalálható: <http://www.china.org.cn/english/features/book/194421.htm> Letöltés dátuma: 2014. 11. 06.;
- China's National Defense in 2008. People's Republic of China Information Office of the State Council, January 2009. Megtalálható: http://www.china.org.cn/government/central_government/200901/20/content_17155577.htm Letöltés dátuma: 2014. 11. 6.;
- China's National Defense in 2010. People's Republic of China Information Office of the State Council, March 2011. Megtalálható: http://news.xinhuanet.com/english2010/china/2011-03/31/c_13806851.htm. Letöltés dátuma: 2014. 11. 5.;
- Cordesman, Anthony H: Chinese Military Modernization and Force Development: Chinese and Outside Perspectives. Center for Strategic & International Studies Burke Chair in Strategies, September 9, 2014. Megtalálható: http://csis.org/files/publication/Chinese_MilBal_140809.pdf Letöltés dátuma: 2014. 11. 3.;
- The Diversified Employment of China's Armed Forces. People's Republic of China Information Office of the State Council, April 2013. Megtalálható: <http://www.wantchinatimes.com/UploadFiles/The%20Diversified%20Employment%20of%20China%27s%20Armed%20Forces.pdf> Letöltés dátuma: 2014. 11. 5.;
- Fisher, Richard D. Jr: China's Military Modernization: Building for Regional and Global Reach. Praeger Security International, Westport, 2008.;
- Hackett, James (ed.): The Military Balance 2014. International Institute for Strategic Studies, Routledge, Abingdon, 2014.;

55. ábra. WU-14-es nagysebességű manőverező harci rész, (fantáziarajz)



(Fotók Matthaieidesz Konrád és Sárhidai Gyula gyűjteményéből.)

- Jordán Gyula: A kínai katonai modernizáció. In: Nemzet és Biztonság, 2011/2. szám;
- László András – Sárhidai Gyula: Sárkányugrás – Generációs váltás a kínai hadseregben. I. In: Haditechnika, 2010/4. szám;
- Liqun, Deng et al. (eds.): The Chinese People's Liberation Army. Vol. 1. Contemporary China Publishing House, Beijing, 1994.;
- Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2012. Office of the Secretary of Defense, Annual Report to Congress, Department of Defense, May 2012. Megtalálható: http://www.defense.gov/pubs/pdfs/2012_CMPR_Final.pdf. Letöltés dátuma: 2014. 11. 4.;
- Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2013. Department of Defense, May 2013. Megtalálható: http://www.defense.gov/pubs/2013_China_Report_FINAL.pdf Letöltés dátuma: 2014. 11. 11.;
- Hajdú Ferenc, Sárhidai Gyula: Hadászati és hadműveleti robotrepülőgépek, p. 109-111. Zrínyi kiadó 2007, ISBN 978-963-327-427-9;
- Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2014. Department of Defense, June, 2014. Megtalálható: http://www.defense.gov/pubs/2014_DoD_China_Report.pdf Letöltés dátuma: 2014. 11. 10.;
- O'Rourke, Donald: China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities – Background and Issues for Congress. Congressional Research Service, September 8, 2014. Megtalálható: <http://fas.org/sgp/crs/row/RL33153.pdf> Letöltés dátuma: 2014. 11. 10.;
- Peng, Guangoian – Yao, Youzhi (eds.): Science of Military Strategy, Military Science Publishing House, Beijing, 2001.;
- Sárhidai Gyula: Kína megkezdte a nyílt óceáni hadiflottája kiépítését. In: Haditechnika, 2011/6. szám;
- SIPRI Yearbook 2014: Armaments, Disarmament and International Security. Stockholm International Peace Research Institute, Oxford University Press, Oxford, 2014.;
- Wortzel, Larry M: The Dragon Extends its Reach: Chinese Military Power Goes Global. Potomac Books, Dulles, 2013.;
- Jane's Strategic Weapon System 2002. Jane's Information Group, London, 2002.;
- V. N. Sunkov: Podvodnie Lodki. Popurri, Minszk, 2004.

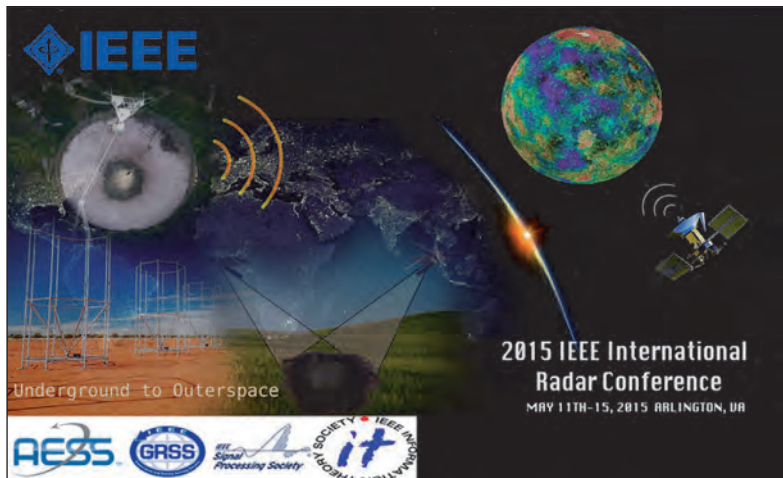
JEGYZETEK

- 32 Cordesman: 303–304. o.
- 33 SIPRI Yearbook 2014: Armaments, Disarmament and International Security. Stockholm International Peace Research Institute, Oxford University Press, Oxford, 2014. 316–317. o. Az álcázás és az ellenség megtévesztése nagy jelentőségre tett szert, amit a több mint 5000 km-es földalatti alagútrendszerek kiépítése is bizonyít.
- 34 Hackett, James (ed.): The Military Balance 2014. International Institute for Strategic Studies, Routledge, Abingdon, 2014. 231. o.
- 35 Jelen esetben a glide szó suhanó szótári alakját tartjuk leginkább elfogadhatónak.
- 36 A nyilvánosságra hozott, hozzávetőleges adatok alapján 2013-ban Kína, a katonai kiadások tekintetében második helyen állt az USA-hoz viszonyítva. Az arány 120–150, illetve 600 milliárd dollár, de Kína esetében ez a szám többek között a haditechnikai beszerzéseket sem tartalmazza. Cordesman: 89. o.

Balajti István Radarkonferenciák 2015

A washingtoni konferenciát, a szokások-hoz híven a 4 órás időtartamra limitált radar szakirányokra fókuszált előadások nyitották és zárták, melyek közül az alábbiakat emelem ki:

- F. Le Chevalier: Wide band, wide beam Motion sensing (Mozgásérzékelés széles frekvenciasávban és nyalábbal) – A teljesen koherens radarrendszerek előnyei és megvalósításuk problematikája. Az előadás részletesen elemezte a csökkentett radar-keresztmetszettel (RCS) rendelkező céltárgyak, pl. egy repülő kacsra $RCS = -20 \text{ dBm}^2$, detektálásának lehetőségét.
- Michael C. Wicks: Distributed Aperture Radar and RF Tomography (Osztott apertúraradar és mikrohullámú tomográfia) – előadása a különböző típusú céltárgyak felszín alatti rétegeinek vizsgálatával foglalkozott. Hagyományos felépítésű, keskenysávú radarokkal megvalósítható, hogy több irányból azonos időpillanatokban, speciális jelfeldolgozó algoritmusokkal értékeljük a vett jeleket, melyek segítségével a céltárgy belsejéről kapunk információt.
- Krzysztof Kulpa: Passive Radars yesterday, today and tomorrow (A passzív radarok múltja, jelene és jövője) – előadása a napjainkban egyre népszerűbb passzív radartechnológia eredményeinek – aránylag olcsó és jövőbeni elvárásainak – detektálási távolságnövelés, interferencia-védelem fokozása, összefoglalása volt.
- Dr. Shannon D. Blunt–Dr. Hugh Griffiths: Spectrum Engineering and Waveform Diversity. (Elektromágneses spektrum kezelése és hullámforma-sokszínűség) szerzőpáros előadás áttekintette az elektromágneses spektrum használatának műszaki és jogi sajátosságait. Kiemelt figyelmet fordítottak a radarok



1. ábra. Az IEEE radarkonferencia nyitó képe



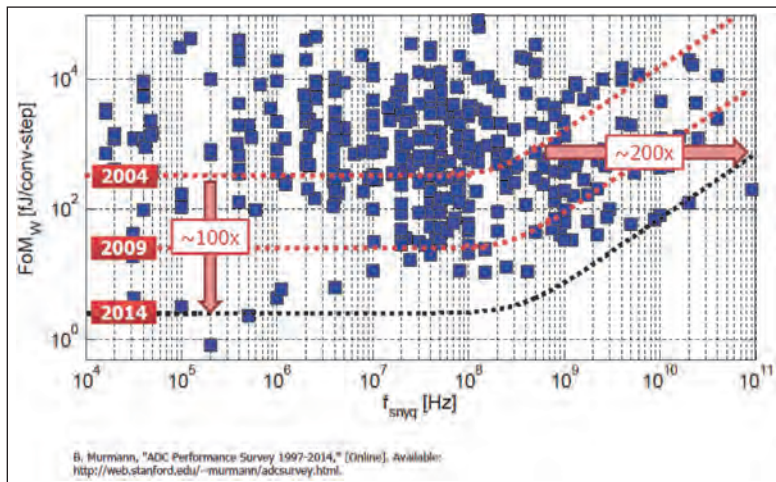
2. ábra. Az IRS radarszimpoziumok történeti helyszínei

ÖSSZEFOGLALÁS: A világ legjelentősebb radarkonferenciája ötvenként kerül megrendezésre az Egyesült Államokban, Washington D.C. közelében. A 2015 májusában a DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) vezetésével megrendezett esemény, a hagyományokhoz híven a rádiólokátorrendszerek kutatás-fejlesztésével (K+F) kapcsolatos legújabb eredményekre és az elkövetkező 5-10 évre vonatkozó elvárásokra koncentrált. Európa szempontjából kiemelt jelentősége van a Németország által rendezett, 17 éves múltra visszatekintő International Radar Symposium (IRS) eseményeknek. A cikk a hazai érdeklődők számára nyújt rövid áttekintést a legfontosabbnak értékelt témakörökről.

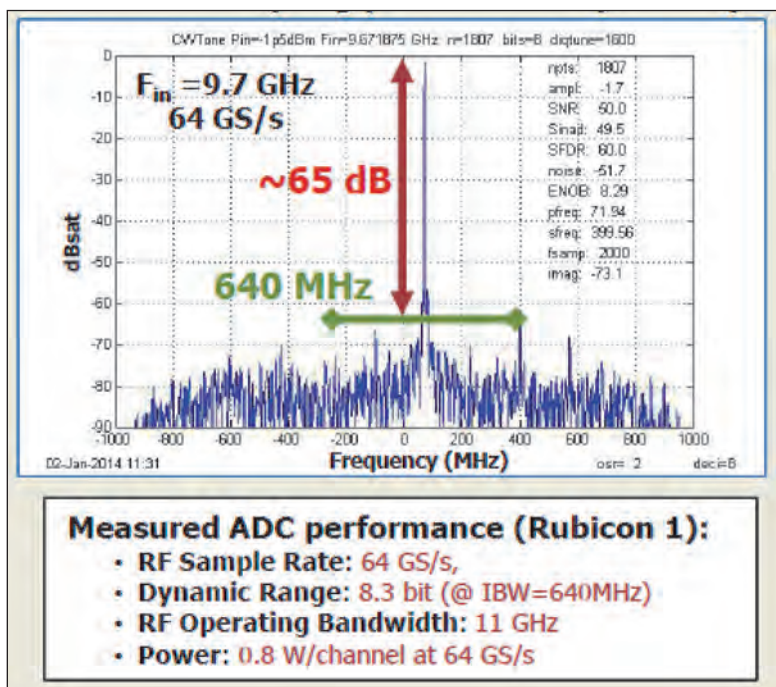
KULCSSZAVAK: radar, DARPA, USA, Washington D.C., International Radar Symposium, IRS

ABSTRACT: The most important radar conference of the world is organized near to Washington D.C. in the U.S.A. in every five years. The event held in May 2015 was managed by DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), and followed by the tradition of advertizing the newest radar technology and the related resource and development (R +D) findings and the predicted requirements for the next five-ten years. For Europe, the International Radar Symposium (IRS) organized with 17 years history by Germany has crucial importance. This article provides a brief overview on the important and most interesting issues for the Hungarian audiences.

KEY WORDS: radar, DARPA, USA, Washington D.C., International Radar Symposium, IRS



3. ábra. Az ADC (analóg-digitális átalakítók) fejlődési üteme

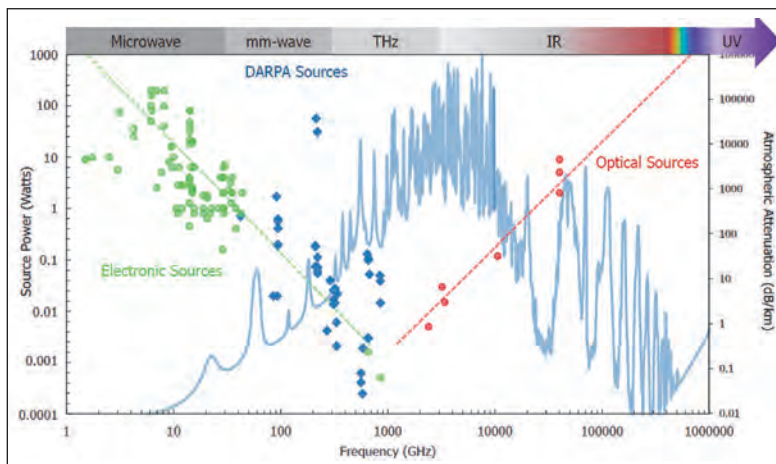


Measured ADC performance (Rubicon 1):

- RF Sample Rate: 64 GS/s,
- Dynamic Range: 8.3 bit (@ IBW=640MHz)
- RF Operating Bandwidth: 11 GHz
- Power: 0.8 W/channel at 64 GS/s

4. ábra. Az direkt ADC X sávban mért performance

5. ábra. A teljes elektromágneses spektrum integrált alkalmazása

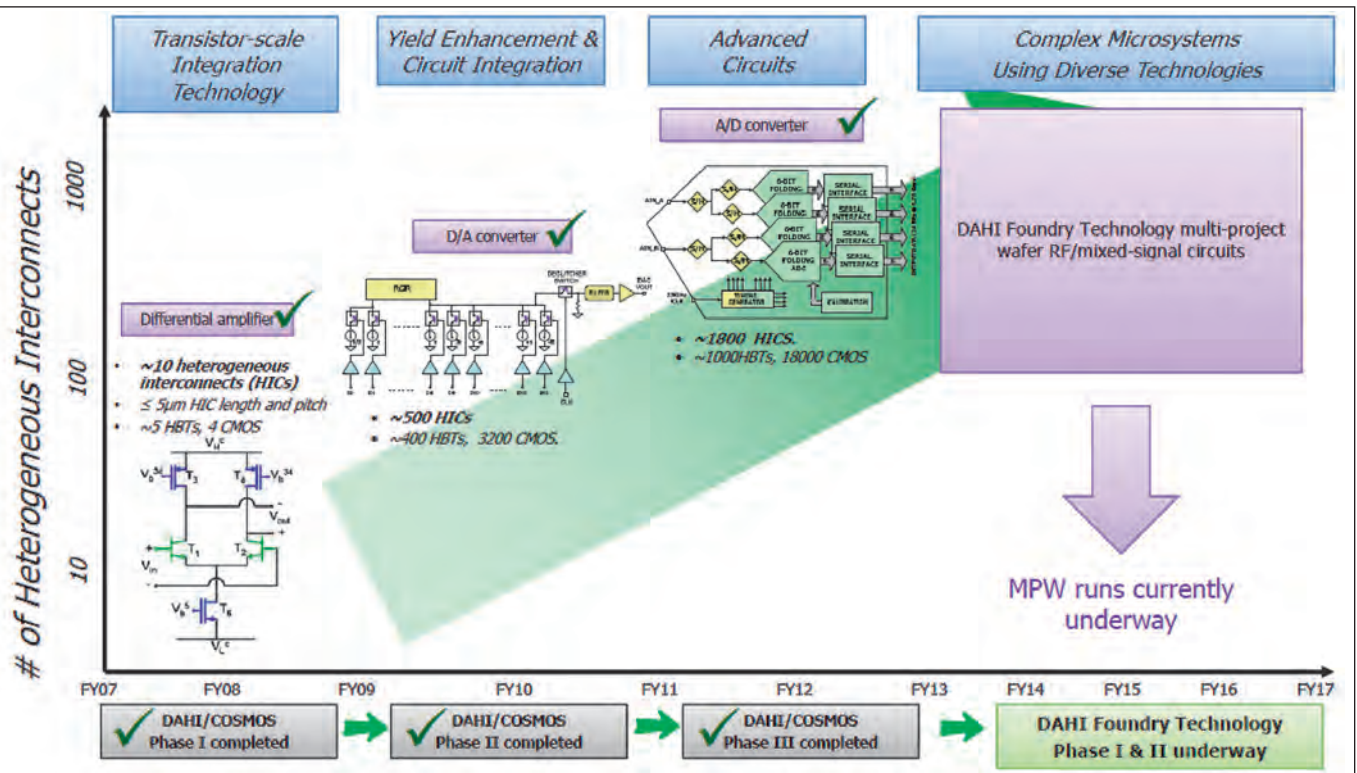


üzemeltetésére fenntartott frekvenciasávok csökkenése, valamint az ezzel kapcsolatban felmerülő műszaki problémák elemzésére.

A konferencia nyitó előadásában Eart Wyatt: Delivering Technology to the Warfighter (A harcolóknak szállítandó technológia) felhívta a résztvevők figyelmét arra, hogy a rádiólokációs technológiák fejlesztésében komoly kihívásokat jelentenek Oroszország, Kína, Irán és Észak-Korea fejlesztései. Wyatt kiemelte, hogy az USA által kidolgozott stratégia négy alappilléren nyugszik: az elvárt feladat-követelmények, a globális technológiai lehetőségek alkalmazása, a fejlesztők kulturális hátterének és a pénzügyi lehetőségeknek ötvözése, mely a gyors feladatorientált prototípusok kivitelezésében realizálódik. Ezek az új és még fejlesztés alatt levő radarrendszerek aszimmetrikus (nem a szokásos technológiai és harcászati alkalmazásokhoz elvárásokhoz alkalmazkodó), a világűrbe települt képességekkel növelve, ugyanakkor önálló és a gyorsan változó elektromágneses spektrum lehetőségeihez illeszkedve kerülnek fejlesztésre. A megvalósítás legnagyobb problémáját jelenleg a még nem kielégítő tesztsziszterek jelentik.

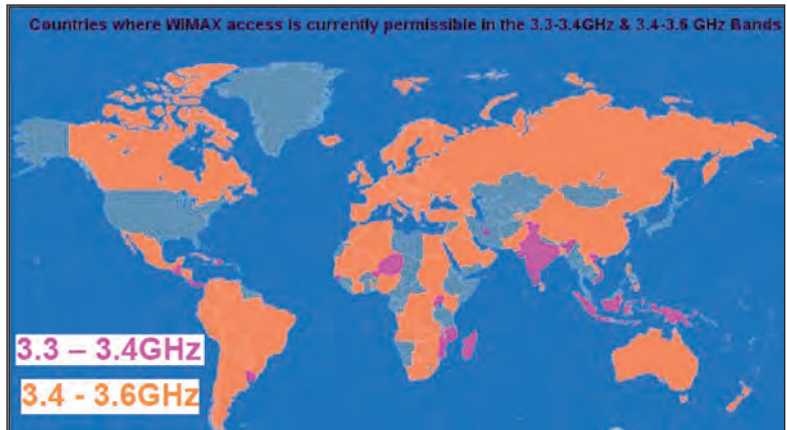
A radartechnológia-fejlődés lehetőségeit elemezte W. Chappell: Laboratory Capabilities that Matter for Generation Arrays (Fázis-antennák létrehozásához szükséges laboratóriumi képességek) című előadásában, melynek legfontosabb megállapításai:

- Az atomórák mérete és ára annyira lecsökkent, hogy széleskörű elterjedésük várható, leváltva/kiegészítve az egyre sebezhetőbb GPS alapú rendszereket.
- Az infra (hő) kamerák mérete és ára is folyamatosan csökken, míg érzékenységük és felbontásuk nő.
- A GaAs alapú 2 W/mm² teljesítményt leadó áramköröket felváltják a GaN alapú 6 W/mm² teljesítményt leadó áramkörök.
- A digitális fázisvezérelt antennarácsok alkalmazásainak frekvenciatartománya tovább nő és terjednek a több feladatra adaptívan alkalmas antennák.
- A szoftver radarkoncepció magába integrálja a többcsatornás, decentralizált jelelőállítás- és vevőrendszereket. Csak a nagyfrekvenciás adó/vevő modulok végfokozatai maradnak meg analógnak szoftvervezérelt digitális iránykarakterisztikák alakításával. (Lásd 3. és 4. ábrák)
- Cél a K+F költségek 80%-os, míg a fejlesztési idő 50%-os csökkentése, a vezető polgári alkalmazások katonai prototípusokra való adaptálása.
- A Diverse Accessible Heterogeneous Integration (DAHI) – Különböző, de hozzáférhető és heterogén módon integrálható, technológia alkalmazásában rejlő előnyök kihasználása. (Lásd 5. és 6. ábrák)



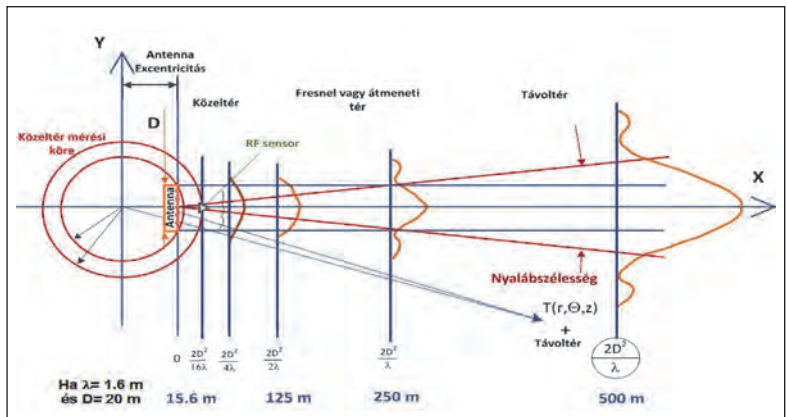
6. ábra. A DAHI integrált alkalmazás fejlődése

Kiemelkedően fontos üzenetei a konferenciának a radarok működési frekvenciatartományának csökkentésére vonatkozó előrejelzések. Az internettel kapcsolatos vezeték nélküli hálózatok terjedése és a bennük rejlő üzleti lehetőségek arra kényszerítik a kormányokat, hogy a radarok üzemeltetésére fenntartott frekvenciasávok egyre nagyobb részét eladják. Az USA kormánya 2020-ig a 3 GHz alatti rádiólokációs frekvenciasávokból összesen 500 MHz-et tervez eladni, míg a 3 GHz feletti frekvenciatartományok esetében ennél nagyobb szűkítést terveznek. A 7. ábra a radarok számára fenntartott „S” sáv felére való csökkentését szemlélteti. Néhány szakértő szerint az eladásból befolyó pénzüsszegek 10-20%-a elég lenne arra, hogy a már üzemben lévő radarok az új követelményeket kielégítő interferencia-elynyomó rendszerekkel és a védett frekvenciasávokban megjelenő radaradójelek szűrését megoldó alrendszerekkel rendelkezzenek. Azokban az esetekben, ahol a régi radarrendszerek felújítása túl költséges, új, az elvárt követelményeket kielégítő radarok beszerzésére is fordítható a befolyó pénzüsszeg. A nagy radargyártó cégek komoly árbevételre számítanak, ugyanakkor a szakemberek többsége szkeptikus, mivel a mérnökök és a tudósok véleményét egyre kevésbe veszik figyelembe. Elemzések is bizonyítják, hogy a befolyó pénzüsszegek nagyobb hányadát fordítják az alultervezett radar-felújítások, -beszerzések helyett az adott pillanatban aktuálisabb állami kiadások fedezésére. Így könnyen előállhat az a helyzet, hogy a polgári légi irányí-



7. ábra. A WIMAX alkalmazások frekvenciaigénye

8. ábra. Közelítéri mérési elrendezés és az antennanyaláb távítéri kialakulása



$$b'_0(x, y, d) = F' a_0 \iint \bar{t}_{10}(\bar{K}) \cdot \bar{s}'_{02}(\bar{K}) e^{iyd} e^{i(k_x x + k_y y)} dk_x dk_y$$

RF szenzor, kimenőjel (Amplitúdó, Fázis) → Hullámterjedési tényező → RF szenzor, vételi síkhullám függvény → RF szenzor, síkhullám függvény transzformációs fázis összetevői
 RF szenzor, pozíció → A mért antenna bemenőjele (Amplitúdó, Fázis) → A mért antenna, adási síkhullám függvény → Nincs reflektió

9. ábra. A közeltéri mérés egyszerűsített egyenlete



10. ábra. Süketszobában történő közeltéri mérés előkészítése

tás rádiólokációs információval való kiszolgálása kritikussá válik.

A radarkonferenciákon megszokott témákon kívül önálló szekciók foglalkozott a napjainkban egyre népszerűbb IT (Information Technology) radarrendszerekben rejlő lehetőségek elemzésével. Az eredmények ígéretek, de a téma szakértői ugyanazokat a hibákat követik el, mint pl. a 1980-s évek végén megjelenő neutrális hálózatok

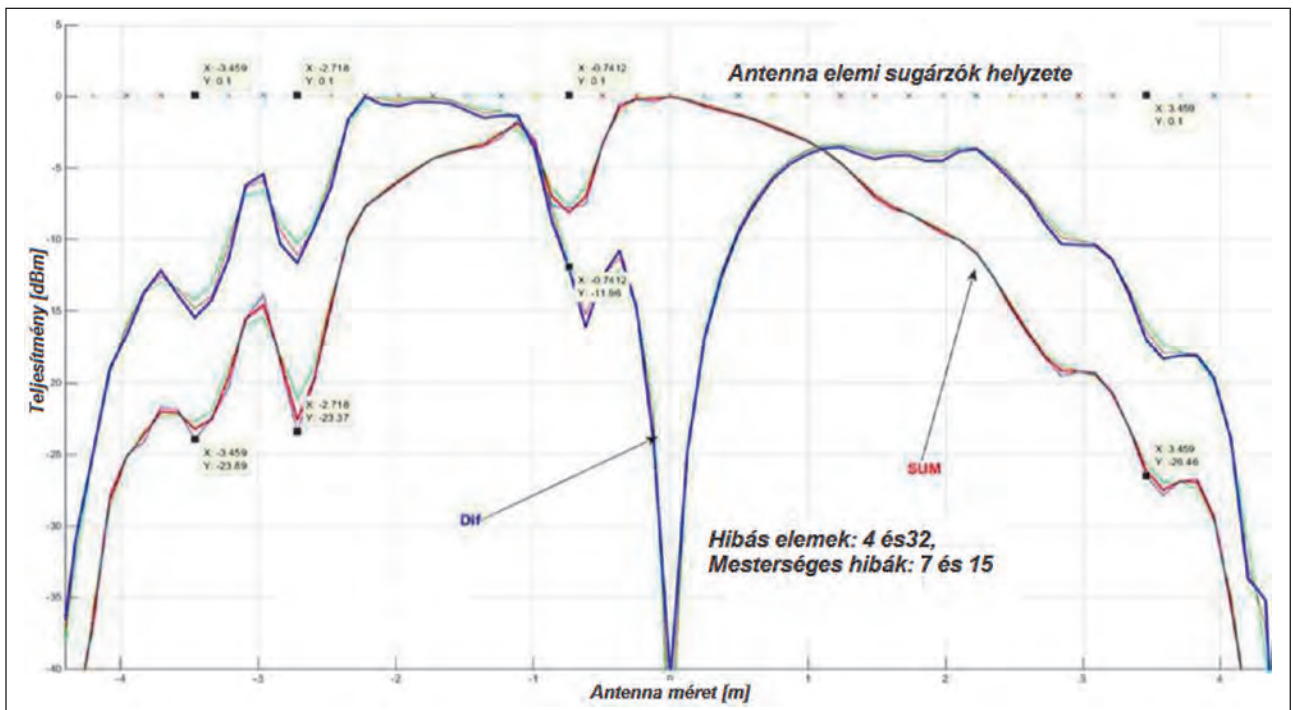
alkalmazói. Nevezetesen nem a témát legjobban ismerő radarszakemberek tudását felhasználva akarják megoldani a problémákat, hanem az IT kommunikáció „felhőben” megjelenő lehetőségeit alkalmazzák a 30-40 éve megoldott radarrendszerek elvárásaira. Ezzel időt és pénzt nem kímélve újra felfedeznek olyan megoldásokat, melyeket ma már korlátaik miatt nem alkalmaznak, de továbbfejlesztésük műszaki és gazdasági okok miatt sem célszerű. Valószínűleg a radarokban hatékonyan alkalmazható szoftvertechnológiák teljesen koherens jelfeldolgozáshoz illesztése, még az IT „felhőben” is jelentős radarrendszer-performancianövekedést eredményezne.

Az idei év másik nemzetközi radarkonferenciáját Drezdában rendezték. Az IRS-16 szimpóziumot Professor Dr. Hermann Rohling nyitotta meg. Az előadások többsége a német mikrohullámú technológia elért eredményeit szemléltette. Ezek közül kiemelt jelentőséggel bírt a műholdakon található érzékelők minőségi javulását bemutató, „Multi-Baseline Imaging: A Vision for Spaceborne SAR” című előadás. (Több bázisonallal rendelkező képalkotás: Elképzelés a világűrben települt szintetikus apertúraradarra). A siker titka két egymás közelében repülő műholdra szerelt szintetikus apertúraradar által küldött adatok holográfiával való javítása. A holográfiaili alkalmazásokkal készült képek részletgazdagabbak, élesebbek és nagyobb felbontásúak. Figyelemre méltó Lengyelország rádiólokátorok kutatásával és fejlesztésével kapcsolatos új tudományos eredményeinek bemutatása. Modern „S”, „L”, és „VHF” sávban üzemelő távolfelderítő radarokat, lövedékröppálya-detektáló és útvonalba fogó, tűzvezető, valamint szintetikus apertúraradarokat fejlesztettek ki és vettek alkalmazásba. A radarok aktív zavarok és önrávezető rakéták elleni védelme is bemutatásra került.

Önálló előadás foglalta össze Ukrajna radarokkal kapcsolatos kutatási eredményeit és a társcégekkel való együttműködés előnyeit. A konferencián elhangzott előadásokból megismerhettük a már elkészült, illetve fejlesztés alatt álló termékeket.

Hazánk a Nemzeti Közszolgálati Egyetem előadásával volt jelen, mely a radarantennák in situ, közeltéri méréseinek kihívásait elemezte. A már üzemelő radarok felhasználóinak a különböző antennák iránykarakterisztikájának tá-

11. ábra. A helyszínen mért eredmény hologramja a HongaroControl rádiólokátorán



voltéri paraméterei, esetleges paraméter-csökkenései a fontosak. Az iránykarakterisztika kialakulását a 8. ábra szemlélteti. Az előadás részletesen kifejtette, hogy a mérési probléma főként abban rejlik, hogy a radarantennák ellenőrzését egy úgynevezett „süket” (reflektiómentes) szobában kell elvégezni ahhoz, hogy a közelemben mért adatokkal a távolra vonatkoztatva pontos eredményeket adjanak. A 9. ábra egyszerűsítve szemlélteti a 8. ábrán szemléltetett mérési feladatokat:

- Az RF-szenzor és a mérendő antenna távolságának pontos megmérése az antenna valós excentricitás értékének figyelembevételével.
- Az RF szenzor és a mérendő antenna közötti hullámterjedési tényező mérése.
- A mérendő antenna adási és az RF-szenzor vételi síkhullámfüggvény meghatározása, az RF-szenzormérésre gyakorolt hatásának kiküszöbölése, illetve csökkentése.
- A RF-jelek reflektációjának és többszörös hullámterjedés-mérésre gyakorolt hatás kiküszöbölése. Süket-szobában történő mérési előkészítést mutat a 10. ábra.

Az elvárások teljesítése költséges technológia alkalmazását igényli, ahol külön problémaként jelentkezik, hogy a felhasználóknak le kell szerelniük és a mérés helyszínére szállítaniuk a nagy pl. légtérelőző radarantennákat. Ez a művelet gyakran költségesebb, mint maga a mérés, és a radar 3-6 hónapos üzemeltetésének felfüggesztésével jár. Ezért olyan eljárásra van szükség, mely terepen alkalmazható műszerekkel elvégezhető. A mérésre alkalmas berendezést (1 adó- és 4 vételcsatornás) RF-hálózat analízátort (BURS14) Mikó Gyula és Seller Rudolf vezetésével a BHE Kft. készítette el. Az első mérési eredmények dr. Orbán József (HungaroControl) közreműködésével és engedéllyel történtek. A kidolgozott eljárás Gábor Dénes mikrohullámú holográfiával kapcsolatos találmányát ülteti át a gyakorlatba. Az ismert találmány felhasználásával pontosan megállapíthatók a szabadtérben található antennán mérhető RF-jel reflektciók és többszörös hullámterjedési értékek, irányok, kiszámítható a pontos antenna-távoltéri iránykarakterisztika, sőt az egyes sugárzó elemek meghibásodása is kimutatható. A 11. ábra a HungaroControlnál mért SSR-antenna, két valós és két imitált meghibásodását szemlélteti.

A kínai radarmérnökök és -kutatók eredményeit széleskörű érdeklődés kísérte, hiszen ők mélyrehatóan foglalkoznak a VHF (m-s) hullámtartományú radarok hullámterjedési sajátosságaival, a mérési eredményeket befolyásoló tényezők értékelésével.

Végezetül felhívom a figyelmet az elkövetkező IRS konferenciák közül a 2017-ben, Berlinben megrendezésre kerülő radarkonferenciára. Ez az IEEE USA-ban megrendezésre kerülő radarkonferenciáját a tengeren túlról Európába hozza át, és a német (európai) tudósokkal közösen kerül megrendezésre. A tervek szerint 2018-ban a német radarszimposium Prágába költözik, elismerve a cseh radarszakemberek tudását és különösen a passzív rádiólokáció terén elért eredményeiket. Mindkettő esemény várja a hazai szakemberek és érdeklődők jelentkezését.

IRODALOM

1. IEEE International Radar Conference Proceedings, 2015, Arlington, VA, USA, <http://www.ieeeintradar2015.com/>;
2. International Radar Symposium (IRS) Proceedings, 2015, Dresden, Germany <http://www.dgon-irs.org/index.php?id=32>.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

VÁLTSON DIGITÁLISRA! DIMAG.HU

Olvassa a Haditechnika magazin digitális változatát!



your digital media
Dimag
dimag.hu

interaktív | folyamatosan | IPad, PC, OSX
tartalmak | bővülő kínálat | Android, Win8

FIVE INTERNATIONAL KFT. // UGYFELSZOLGALAT@DIMAG.HU



13. ábra. Brit Challenger II-es harckocsi egy gyakorlaton

Kelecsényi István

A brit 1. páncélosadosztály tevékenysége a 2003. évi öbölháborúban **II. rész**

BÁSZRA

Miután 2003. március 23-án elváltak a britek és az amerikai tengerészgyalogosok útjai, a brit hagyományos szárazföldi erők felkészülten foghattak hozzá Bászra elszigeteléséhez, majd elfoglalásához. A 7. páncélosdandár (Sivatagi patkányok) átvették az amerikai 7. tengerészgyalogos-ezred, a 16. légi szállítási rohamdandár pedig az 5-ös tengerészgyalogosok állásait. Nem azonnal zárkóztak fel azonban a város peremére, hanem távolságot tartva záróvonalat alakítottak a beépített terület körül, hogy állandó megfigyelés alá vegyék, megakadályozzák az erősítések bejutását a városba és ellenőrizzék a távozó lakosokat. A szárazföldi

erőket támogató felfegyverzett Lynx és Gazelle helikopterek felderítő és közeli légi támogató (CAS) bevetéseket repültek.

A záróvonal mindkét vége a folyóra támaszkodott, annak túlsó partját pedig a 3. kommandódandár tartotta. A 32 km hosszú, a város körül teljes kört alkotó kordon a nyugati parton a városba vezető valamennyi utat lezárta, és nagyjából 3 km távolságban követte a város peremét. Robin Brims vezérőrnagy, az 1. páncélosadosztály parancsnoka által kidolgozott terv szerint a brit katonák először vártak és figyeltek, hogy a lehető legtöbb értesülést gyűjthessék a menekülőktől az ellenállás gócpontjairól, a fegyveres harcosok csoportjainak tartózkodási helyeiről, valamint a ka-



14. ábra. AS-90-es önjáró lövegekből álló üteg tüzet nyit 155 mm-es ágyúival



15. ábra. A Royal Air Force katonai rendőrzárőre. Előtérben egy 7,62 mm-es FN Herstal L7A2 GPMG géppuskával, illetve a háttérben egy brit L86A1 LSW könnyű támogató fegyverrel (golyószóróval) felszerelt katona



16. ábra. A Scimitar harcjármű-család bázisán kialakított rakétás páncélvadász jármű egy gyakorlaton

tonai és politikai vezetők kilétéről. Bár a Baath szervezete igyekezett megőrizni uralmát a lakosság fölött, ám hamarosan egyre nagyobb csoportokban szivárogni kezdtek Bászrából a menekülők. A biztonságot, vizet és élelmet kereső emberek készséggel szóba álltak a britekkel, akik élőbeszéddel és nyomtatott rölapok útján elterjesztették, hogy hosszú időre jöttek, meg fogják oltalmazni a civileket és bízhatnak bennük. Eközben az SAS és SBS csoportok rejtetten behatoltak a beépített területre, felderítést végeztek és felvették a kapcsolatot a városban működő hírszerzőkkel.

Bászrában elméletben az iraki 11. hadosztály állomásozott, de az gyakorlatilag helyi seregsteként nagyjából már megszűnt. A hadosztály személyi állományának nagy része megszökött. A még megmaradt katonákat kizárólag terrorral lehetett harcra kényszeríteni, ez pedig kiprovokálta a további szökéseket. A hadosztály fegyverzete és felszerelése elavult volt. Többek közt a páncélos technikát T-55-ös harckocsik alkották.

Harca készen csak a helyi baathisták álltak, akik jól tudták, milyen sors vár rájuk, ha elveszítik a városért vívott csatát, valamint a fedájin harcosok, akiket Kuszaj Hussein, Szaddam fia küldött Bagdadból. Közöttük sok volt a külföldi, kevesen rendelkeztek bármiféle katonai kiképzéssel azon túl, hogy vázlatosan megtanították őket Lóni Kalasnyikov gépkarabéllyal és az RPG-7-es gránátvetővel. A kölcsönös tűztámogatásról, a tüzérő védelemben történő összpontosításáról és egyéb harcászati ismeretekről fogalmuk sem volt.

A város parancsnoka Ali Hasszan al-Madzsíd, „Vegyí Ali”, a városban tartózkodó rangidős baathista vezető próbálta a lakosságot a város határai között tartani és remélte, hogy sikerül hosszabb utcai harcokat kirobbantania a szűk sikátorokban, s ezek során kielégítenie a nyugati média előítéleteit. Azt is remélte, hogy sikerül súlyos veszteségeket okozni a brit csapatoknak, s ezzel kedvezőtlen hatást gyakorolni a brit közvéleményre. A rendelkezésére álló inaktív erő kevés volt, és Alit gyűlölte a síta lakosság, hiszen

17. ábra. Britek által kilőtt iraki T-55-ös Bászra térségében





18. ábra. Warrior gyalogsági harcjármű 30 mm-es gépágyúval

parancsára a 1991-es bászrai felkelés után tömegével irtották őket. A Baath Párt szervezete csak vékony hártayként fedte le a várost, ahol soha nem is láttak benne mást, mint a szunnita uralom eszközét.

Március 23. és 30. között Bászra ostroma a kölcsönös szembenállásra korlátozódott. Az irakiak próbálták becsalogatni a briteket a városba, a britek viszont nem mutattak hajlandóságot az egységszintű behatolásra. Vártak és figyeltek, gyűjtötték a felderítési adatokat és sorra hallgatták ki a menekülőket. Brit katonák szivárogtak be a városba. Az SAS és az SBS csoportjai, a sorászlóalj járórei, meg egyes mesterlövészek, akik lőállást választottak, majd onnan figyeltek.

Az irakiak megpróbálták harckocsikkal és más páncélozott járművekkel indított kisebb támadásokkal, valamint a brit állások aknavetőtűz alá vételével harcot provokálni. A britek TOW rakétás helikopterekkel vadásztak a páncélozott járművekre. Március 26-án a 662. helikopterszázad hét páncélozott szállítójárművet, másnap a 663. helikopterszázad két T-55-ös harckocsit semmisített meg. Március 26-án éjjel egy iraki páncélososzlop kitört a nyílt terepre. 27-én hajnalban a Skót Királyi Dragonyos Gárda Challenger II. harckocsijai megtámadták az irakiakat és saját veszteség nélkül kilőtték mind a tizenöt iraki T-55-ös tankot.

Március 31-re a britek agresszívebbé váltak. Brims tábornok úgy határozott, a rendelkezésére álló felderítési kép

már elég világos ahhoz, hogy megkezdje nagyobb egységek beszivárogtatását a városba. Egyik feladatukként a Baath párti vezetők kiiktatását szabta számukra. A mesterlövészek azonosítani tudták őket azon szokásuk alapján, hogy a nyílt utcán használták mobiltelefonjukat, és láthatóan utasításokat osztottak a körülöttük állóknak. A brit mesterlövészek domináns lélektani hatást értek el. Ben Farrell őrnagy, az Ír Gárda 1. zászlóaljának egyik századparancsnoka így írta le ezt a harcjelzést a Daily Telegraph tudósítójának: „Mesterlövészeink párokban dolgoznak [az egyik ember a puskát, a másik a távcsövet használja], beszivárognak az ellenség területére, hogy megfigyeljék, mi folyik Bászraán belül, és közben le is lőjék az ellenséget, amikor alkalom adódik... Nem ölnék nagy számban, de az ellenséget lélektani hatás éri és mozgásszabadságának korlátozása óriási.” Az Ír Gárda egyik mesterlövésze utóbb a Daily Telegraph riporterének elmondta, hogyan is zajlik ez a fajta küldetés. „Egy kicsit rémisztő bemenni az épületekbe, mert azokat nem tisztították meg, és mi nem tudjuk, nem hagytak-e ott nekünk robbanó csapdákat. Viszont ha már benn vagyunk, az ellenség nem tudja, hol vagyunk, és az ember úgy érzi, minden oké. Jelentjük hátra, mi folyik éppen – le hívhatunk légicsapást, vagy vezethetünk tüzérségi tüzet – ha pedig a puskáink lőtávólán belül vannak, lelőjük őket.”

Ez a típusú harcmód – egyesével vagy kis csoportban tevékenykedő fegyveres terroristák célbavétele a polgári lakosságnak okozott sérelem nélkül – azok egyike, amelyekben a brit csapatok a legjobbat nyújtják. Sok-sok terroristától megnyomorított környezetet – Bejrútot, Sierra Leonét és persze Észak-Írországot – megjárva tanulták el ezeket a szakmai ismereteket az elmúlt harminc vagy még több esztendő alatt.

Bászra nagy kiterjedésű városát Brims nem tervezte egyetlen hadmozdulattal bevenni. Miután felépítette hírszerzési képét a baathista hatalmi struktúra elhelyezkedéséről és működéséről, április elején az 1. (UK) páncélos hadosztály rajtaütéseket kezdett indítani a város belsejébe az odavezető főutak mentén, Warrior lövészpáncélosokból álló menetoszlopokkal. A Warrior kiválóan megfelelt az ilyen és hasonló feladatokra. Viszonylag erős a páncélzata (hasonlóan az amerikai Bradley-hez, és sokkal erősebb, mint a BTR-60/70/80 vagy BMP 1/2). A forgótornyába 30 mm-es gépágyút építettek, és óránkénti 80 km/h-s vagy még nagyobb sebességre képes, tehát gyorsan beronthat

19. ábra. A brit haditengerészet Lynx könnyűhelikoptere





20. ábra. Warrior gyalogsági harcjármű-század a sivatagban, a 2003-as harcok során

valamely állásba, majd ugyanolyan függően vissza is vonulhat. A Warriorok napokig be-becsaptak és visszazáguldottak, pusztították az azonosított baathista állásokat, és gyarapították a hadosztálytörzs ismereteit a védelemről. Az így szerzett felderítési információ, megerősítve az SAS, az SBS és a brit polgári hírszerzés kis csoportjai által gyűjtöttékkel, lehetővé tette a városon kívül felvonultatott tüzérségnek és a koalíciós légierőknek a pontcélokra végzett csapásmérést. Az elért sikerek közé tartozott a bászrai baathista vezetőség tanácskozásaira használt épület lerombolása és április 5-én a „Vegyí Ali” főhadiszállásának

vélt ház megsemmisítése. Erről utólag kiderült, téves értesülés alapján pusztították el, de a lakosság egy ideig hitt a sikerben, ez pedig segített a baathista hatalom gyengítésében.

Végül, április 6-án, Brims tábornok megindította az általános támadást. A várost teljesen körülzárták a brit egységek. Északnyugaton a Királyi Muskétás Ezred 1. zászlóalja állt, nyugaton az ejtőernyősezred 3. zászlóalja, délnyugaton a Fekete Írek az 1. királyi harckocsi-ezreddel, délen a Skót Királyi Dragonyos Gárda, keleten pedig a folyó túlsó partján kételtű járművekkel a királyi tengerészgyalogosok.

21. ábra. Challenger II. harckocsi, 120 mm-es löveggel





22. ábra. Őnjáró alvázra telepített brit 81 mm-es aknavető tűzkiváltása

A terven eredetileg az szerepelt, hogy a csapatok egyidejűleg, de önállóan nyomulnak előre a központba vezető utcákon, majd visszahúzódnak, és a városon kívül várják ki az éjszakát, mielőtt megismélik az eljárást. A támadás azonban a vártnál jobban haladt, és egy lakatlan gyártelepen, ahol nem állt fenn a polgári veszteség okozásának veszélye, a brit páncélosadosztályhoz rendelt amerikai tengerészgyalogos légi-haditengerészeti-tűzvezető század összekötő csoportoknak módjuk nyílt harcihelikopter-csapásokat rendelni és célra vezetni. Az összpontosított tűzerő súlyos veszteségeket okozott a gyárépületekbe befészkelte baathisták és fedájnok soraiban.

A támadás olyan sikeres volt, hogy Brims tábornok a támadás további folytatása mellett döntött. A britek „harcsoportokba” szervezve tevékenykedtek, ezt a rögtönzött formációt másoknál szívesebben alkalmazzák, és életképes is egy kis szárazföldi haderőnemben, ahol mindenki

ismer mindenkit. Brims tábornok harccsoportjai jellemzően egy-két századnyi, Warrior lövészpáncélosba ültetett gyalogságból és egy század Challenger harckocsiból álltak. Az egyik harccsoportot, azt, amelyik megtisztította a gyártelepet, átirányították az Irodalmi Főiskola elleni támadásra. Ezt a campust 300 fedájni szállta meg, többségükben más arab országokból (Marokkóból, Algériából és Szíriából) jött iszlám terroristák. Ezeknek katonai képzettségük ugyan nem volt, de elszántak voltak arra, hogy a végsőkig kitartsanak. Ellenállásuk felszámolása négy órát vett igénybe egy olyan ütközetben, amelyben a brit csapatok nem kérhettek tűztámogatást, nehogy „járulékos” polgári veszteséget okozzanak, tehát kizárólag saját gyalogsági harcászati jártasságukra és tűzerejükre kellett hagyatkozniuk. A campus elfoglalása után, április 6-án estére a britek nagyrészt ellenőrzésük alá vonták Bászrát, és a 7. páncélosdandár, az 1. (UK) páncélosadosztály magva, az egyetemi városrészben állította fel vezetési pontját. Másnap, április 7-én reggel a 16. légi szállítású rohamdandár (az ejtőernyős ezred, a híres „vörös ördögök”) két zászlóaljával és a Királyi Ír Ezred 1. zászlóaljával benyomult az óváros szűk utcáiba – ahol a páncélozott járművek csak nehezen tudtak manőverezni – és nekilátott onnan is kiűzni a Baath- meg a fedájni-csoportok maradványait. Sok ellenséges harcost azonban nem találtak, mivel Szaddam hívei felismerték, hogy vereséget szenvedtek, és elhagyták a várost. Április 8. után Grims tábornok összes páncélozott járművet kivonta a város központjából, katonáit gyalogos járőrözésre fogta.

A HADMŰVELET ÖSSZEJEGZÉSE

A brit hadjárat egyértelműen sikerrel zárult. Valamennyi hadműveleti céljukat – a Fao-félszigetet, a Satt al Arabot, az olajipari berendezéseket, Irak második legnagyobb városát elfoglalták, gyorsan és minimális áron. Körülbelül 500



23. ábra. Brit gyalogos katona állásban. A háttérben egy EH-101-es helikopter

iraki harcos vesztette életét Bászra ostrománál. A britek embervesztése 32 fő volt. Ellenséges tevékenységből 5 fő halt meg. A többi veszteségből 8 fő március 22-én és 6 fő 23-án helikopter-, 2 fő április 1-én gépjárműbalesetben vesztette életét, 8 fő „baráti tűz” áldozata volt. Egyéb balesetekben 3 ember hunyt el.

Harci technikai eszközeik túlnyomórészt jól vizsgáztak. A Challenger II. típusú harckocsik első harci bevetésére itt került sor. A harcok során a harckocsikból az irakiak egyet sem lőttek ki, összesen egyet rongáltak meg egy IED-robbantással komolyabban. Bászrában, több esetben városi területen tűz alá vették a harckocsikat gépfegyverekkel és (RPG, MILAN) rakéta-meghajtású gránátokkal. Volt olyan Challenger II., amely 14 RPG rakéta és egy MILAN páncéltörő rakéta talált el, ennek ellenére a legénység biztonságban volt a harckocsiban, amely mozgásképes maradt és el tudta hagyni a harctevékenység körzetét. A harckocsi a sérülések javítása után 6 órával ismét harcképes volt. Egy másik Challenger II. 70 RPG találat ért a városban, de szintén mozgásképes maradt. Egy Challenger II. harckocsi azonban kilőtt egy másikat március 25-én, és a „királyi lándzsások” katonái közül kettő életét vesztette.

Az előző, 1990-es öbölháborúval összehasonlítva a brit haderő kisebb létszámmal, (de több járművel), kevesebb lőszerfelhasználással, rövidebb idő alatt tudta elérni hadműveleti céljait. A brit királyi tüzérség szintén kisebb lőszerfelhasználással, de csövenként (indító-állványonként) számosabb lövéssel, indítással, tehát nagyobb hatékonysággal biztosította a tűztámogatást.

A brit haderő számos fejlesztést hajtott végre a 2003-as háború után. Több IED elleni védelemmel ellátott MASTIFF

és egyéb jármű beszerzésére került sor. A Challenger II. harckocsikhoz és Warrior páncélozott gyalogsági harcjárművekhez városi harcra kiegészítő kitékkel fejlesztettek. Új Bowmann típusú rádiókat rendszeresítettek. A sérülékeny Lynx és Gazelle felfegyverzett helikopterek mellé WAH-64D Apache harci helikoptereket állítottak rendszerbe, valamint a tengerészet az AW-149-es Wildcat többfeladatú helikopterek hadrendbe állítását tervezi. Az MLRS rakéták mellett nagyobb számban vásároltak ATAMS rakétákat az Egyesült Államoktól. Szolgálatba állították az Arthur tüzérségi felderítő lokátorokat.

A háború után a brit csapatok nem vonultak ki Irakból, sőt majdnem egy évtizedig ott maradtak rendfenntartó, békefenntartó szerepben. Az Irakban állomásozó erők kivonásukig 169 főt vesztettek, elsősorban IED-ek és orvlövészek támadásai következtében.

FORRÁSOK

- John Keegan: Az Iraki Háború. Európa kiadó;
Bombay László – Gyarmati József – Turcsányi Károly:
Harckocsik 1916-tól napjainkig. Budapest, Zrínyi Kiadó, 1999.;
Jack Fairwather: A War if Choice, The British in Iraq 2003–2009;
Operations in Iraq An Analysis from a Land Perspective;
Richard North: Ministry of Defeat: The British War in Iraq 2003–2009;
Turcsányi Károly – Hegedűs Ernő: A légideszant II. kötet. Debrecen, Püldo Kiadó, 2011.

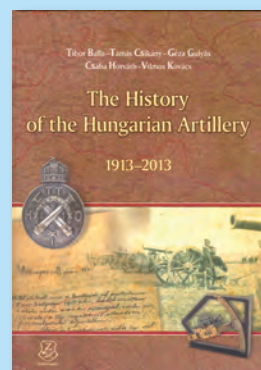
(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Balla T. – Csikány T. – Gulyás G. – Horváth Cs. – Kovács V.

The History of the Hungarian Artillery 1913–2013

A Magyar Honvédség 2013-ban ünnepelte az önálló magyar tüzérség újjáalakulásának 100. évfordulóját. Ebből az alkalomból a Zrínyi Kiadó és a Hadtörténeli Intézet és Múzeum együttműködésének eredményeképpen egy fegyvernemi emlékkönyv került kiadásra, „A magyar tüzérség 100 éve” címen. Ezt a könyvet 2015-ben követte a „The History of the Hungarian Artillery 1913–2013” című angol nyelvű kötet. A könyv – tekintettel arra, hogy a magyar haderő egyes fegyvernemeinek, köztük a tüzérségnek a történetét feldolgozó könyvsorozat legutóbb a második világháborút megelőzően jelent meg – hiánypótló monográfia, egyúttal az évfordulóhoz illően reprezentatív kötet. Az emlékkötet bemutatja az 1848–49-es forradalom és szabadságharc tüzérségének időszakát, az Osztrák–Magyar Monarchia tüzérségét, különös tekintettel a magyar tüzérség szerepére az első világháborúban, az 1920–1945 közötti időszakot a trianoni békediktátumot követő évtized rejtés körülményei között végrehajtott tüzérség-fejlesztésétől kezdve a második világháború végéig. Tárgyalásra kerül a fegyvernem 1945 utáni fejlesztése, a Magyar Néphadsereg, majd a Magyar Honvédség tüzérsége is, egészen napjainkig. A szerzők – dr. Balla Tibor, dr. Csikány Tamás, dr. Gulyás Géza, dr. Horváth Csaba és dr. Kovács Vilmos – a HM Hadtörténeli Intézet és Múzeum, a Honvéd Vezérkar és a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző kar szakemberi, egytől-egyig a hadtudományok és a katonai–műszaki tudományok területén tudományos fokozatot szerzett főtisztek, számos korábbi rangos publikáció – köztük több könyv – szerzői. Egyaránt megjelennek a könyvben az egyes tárgyalt korszakok kiemelkedő tüzérparancsnokai, a jellegzetes tüzérségi eszközök, a lövegek, a tüzérségi műszerek, lőszer, illetve azok metszetei, továbbá az irányzó eszközök, de bemutatásra kerül néhány híres tüzérlaktanya is. A könyv méltó módon mutatja be a száz éves magyar tüzérség történelmi útját és kiemelkedő helyét a magyar hadtörténelem adott időszakaiban.

A nagyalakú, A/4 formátumú, 320 oldalas keménytető kötésű, színes nyomtatású, közel 200 színes és fekete-fehér fotóval, képpel, illetve metszettel és vázlattal illusztrált könyv megvásárolható a könyvesboltokban, illetve 20%-os kedvezménnyel közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: gyoredina@armedia.hu.)



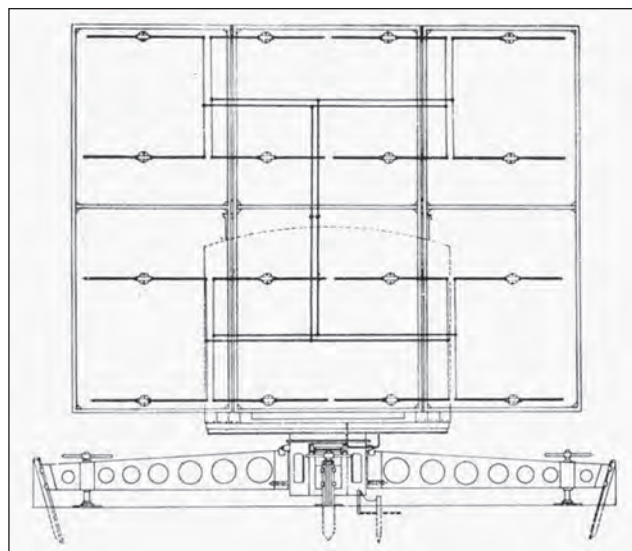
Dr. Hajdú
Ferenc

Az 1946-os Hold-radar kísérlet katonai háttere

70 éve történt, hogy az 1945 decembere óta tartó kísérletsorozat eredményeként, 1946. február 6-án az Egyesült Izzó kutatóinak egy csoportja, dr. Bay Zoltán professzor vezetésével, a Holdról visszavert jel összegzésével a jelet a zajszint fölé emelte és ezzel sikeresen megmérte a Föld és a Hold közötti távolságot. A kísérlet terve már a háború alatti időszakban felmerült, de az ostrom és a források felhasználásának katonai elsődlegessége megakadályozta annak kivitelezését. Az a tény azonban, hogy a háború befejezését követően, maradványanyagok felhasználásával és különleges mérnöki találékonyssággal sikerült megmérni a Föld–Hold távolságot, méltán érdemelte ki a világ elismerését.

A mikrohullámok terjedésének vizsgálatával, illetve felhasználhatóságával a tudományterületen már évekkel korábban foglalkoztak nemcsak külföldön, hanem Magyarországon is. Ismerték, hogy a hullámhossz csökkenésével az elektromágneses hullámok terjedése egyre inkább optikai tulajdonságokat vesz fel. Például nem hajlik el a Föld felé és nem verődik vissza az ionoszféráról, így például kevésbé alkalmas rádióadások nagy távolságú továbbítására a Földön. Azt, hogy a mikrohullámok a tárgyakról visszaverődnek és ezt érdemben nem befolyásolja az éjszaka és a felhők sem, már korábban is tudták. Azt is tudták (ismerve a mikrohullámok terjedési sebességét), hogy a kibocsátás és visszaérkezés közötti idő mérésével kiszámolható a tárgy távolsága és az irányított antenna irány- és célhelyszögének ismeretében meghatározható egy tárgy térbeli helyzete, de arról, hogy ennek konkrét haditechnikai alkal-

1. ábra. Mikrohullámú kísérlet a Naszály hegyen



2. ábra. A Sas 4 × 5,3 m-es, 16 pontban gerjesztett síktükör antennájának rajza

mazása is létezne, csak 1941 nyarán értesültek a magyar kutatók az amerikai Electronics folyóirat hasábjairól. A lap októberi számában arról is tudomást szereztek, hogy az Egyesült Államok híradócsapatainak eszközbeszerzésre fordítható kiadásainak több mint felét, 1942-ben rádiólokátorok beszerzésére fogja fordítani. Arról azonban, hogy hogyan működik egy katonai rádiólokátor semmilyen információt nem közöltek, mert ez szigorúan titkos katonai információnak minősült és mivel 1941 végére Angliával és az USA-val is hadi állapotba kerültünk, minden egyéb, a szövetségesek irányából érkező tudományos eredmény megismerésétől is elestünk.

Persze más információforrások is léteztek. Dr. Jáky József hmtk. alezredes, a Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet (HTI) Elektronikai szakosztályának vezetője, aki a lövedék-sebességmérés elektromos eljárásai témakörben ebben az időben doktorált a Műszaki Egyetemen, korábban együtt tanult, tanított és kutatózott az akkori műszaki elit tagjaival, ha korlátozott mértékben is, de kapott információkat a német rádiólokátor-fejlesztésekről.

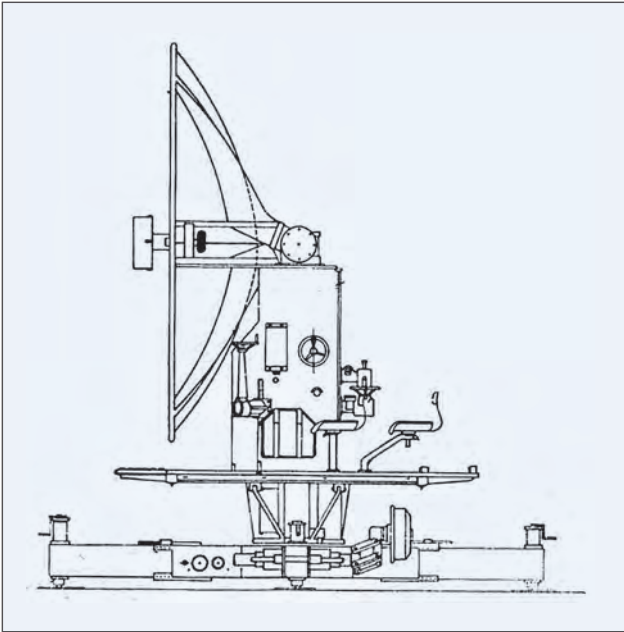
Erről sajnos műszaki tartalmú dokumentum nem maradt fenn, de Istvánffy Edvinnek, a Standard igazgatójának visszaemlékezéséből tudjuk, hogy Jáky dolgozta ki és írta

ÖSSZEFOGLALÁS: A második világháború alatt Magyarország azon kevés államok közé tartozott, amely képes volt a katonai rádiólokátorok tervezésére és gyártására. A háború követelmények folyamánya volt, hogy Bay Zoltán professzor és tudóstársai 1946-ban, a lehetetlen körülmények ellenére, képesek voltak mikrohullámok segítségével megmérni a Föld–Hold távolságát. Az általuk tervezett hidrogén coulométer segítségével, a jelösszegzéssel módszerével megalapozták a rádiócsillagászatot. Ezzel az eredménnyel kivívták az egész világ elismerését.

KULCSSZAVAK: Bay Zoltán, Rádiólokátor, Hold-radar kísérlet, hidrogén coulométer, magyar katonai rádiólokátorok

ABSTRACT: During World War II, Hungary was one of the few states capable of developing and manufacturing military radars. It was a consequence of war-time requirements that in 1946, in spite of absurd circumstances, Professor Zoltán Bay and his scientific colleagues could measure the distance from the Earth to the Moon using microwaves. Using hydrogen coulometer developed by them and signal summation method, they established radio astronomy. For this achievement, they received recognition all over the world.

KEY WORDS: Zoltán Bay, radar, radar experiment on measuring distance to Moon, hydrogen coulometer, Hungarian military radar

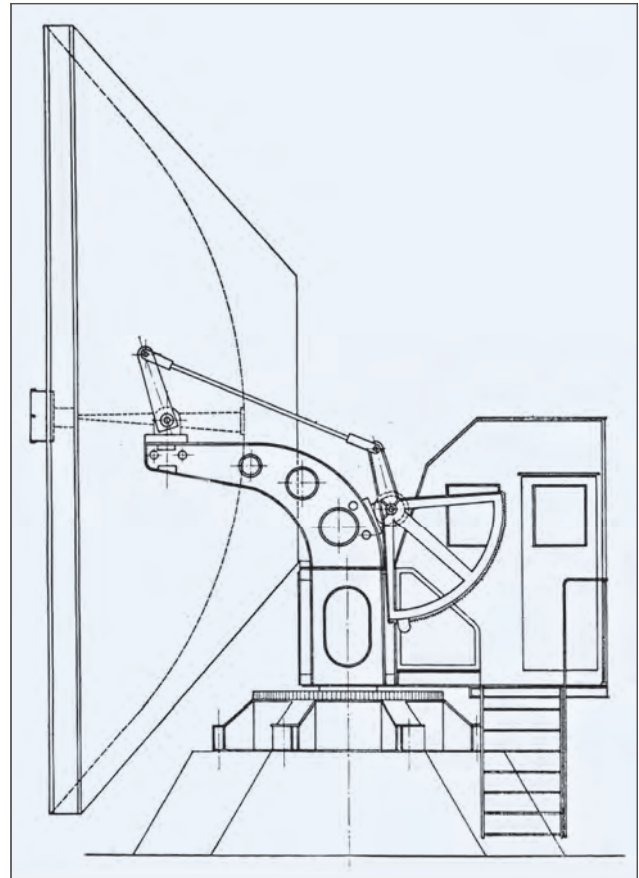


3. ábra. A légvédelmi tűzvezető rádiólokátor antennájának rajza

meg a rádiólokátorral kapcsolatos műszaki követelményeket. (Azok számára, akik tudják, hogy egy katonai fejlesztés harcászati műszaki követelményeinek megírásához milyen mélységű ismeret szükséges, nem kell bizonyítani Jáky felkészültségét.) Arról azonban maradtak fenn írásos anyagok, hogy 1941 decemberében sor került egy hivatalos németországi látogatásra, amikor a magyar delegáció tagja volt dr. Jáky József hmtk. alezredes, az elektronikai szakosztály vezetője és Balassa Imre hmtk. őrnagy, a szakosztály beosztott tisztje. A látogatás egyik célja az volt, hogy rádiólokátorokat szerezzenek be a magyar légtér védelméhez. Ahhoz, hogy egy ilyen kérdés felmerülhessen és szaktiszteket válasszanak a delegáció tagjai közé, a hadvezetésnek már konkrét ismeretekkel kellett rendelkeznie. Ez pedig az angliai légi csata, és annak lefolyása lehetett.

A látogatásról készített jelentésből kitűnik, hogy a magyar fél megismerkedett a 4 alapvető rádiólokátor típusal, a távolfelderítő Freya, a légvédelmi tűzvezető kis Würzburg, a vadászirányító nagy Würzburg és az éjszakai vadászrepülőgépre építhető Lichtenstein eszközzel. A magyar tárgyaló fél felkészültségét és ismereteit tükrözi, hogy az ország légvédelméhez szükséges rádiólokátorok igényét kétféle változatban is kidolgozták. Csak Budapest légvédelméhez 4 db felderítő, 30 db légvédelmi tűzvezető, 10 db vadászirányító és 4 db vadászrepülőgép fedélzeti rádiólokátor, míg az egész ország légvédelméhez 100 db felderítő, 60 db légvédelmi tűzvezető, 100 db vadászirányító, 100 db vadászrepülőgép fedélzeti rádiólokátor beszerzését igényelték volna a német féltől. Ezzel szemben a németek 1 db felderítő, 3 db légvédelmi tűzvezető és 2 db vadászirányító rádiólokátor szállítását ígérték, de mereven elzárkóztak a vadászrepülőgép fedélzeti rádiólokátor szállításától, illetve bármilyen technológia licenc átadásától.

Ez volt az pont, amikor a HTI képviseletében Jáky József hmtk. alezredes javaslatot tett a hazai fejlesztésre és gyártásra. Megalakult a Bay-csoport, mely a rádiólokátor-fejlesztésekhez kapcsolódva végzett elméleti és kísérleti kutatásokat. A legfontosabb megoldásra váró műszaki feladat a mikrohullámok gerjesztése és vétele volt. A nagy-



4. ábra. A győri MÁVAG által gyártott Bagoly vadászrepülőgép rávevő rádiólokátor 7 m átmérőjű parabolaantennájának rajza

frekvenciás rezgésgerjesztéshez használt elektroncsövek fizikai korlátait már a fejlesztés kezdetén is ismerték, valamint tisztában voltak a magnetron, illetve a klisztron működési előnyeivel, de ezek elkészítése és sorozatgyártása a forráshiány miatt kétséges volt. Ezért döntött dr. Bay Zoltán professzor az elektroncsövek alkalmazása mellett. Az Egyesült Izzó újpesti laboratóriumában az elektroncső egy példánya már a háború előtt elkészült és általános rádiócélokra alkalmas volt, de a szokványosnál lényegesen kisebb méretű elektroncsövet (katonai kivétel, számos berendezésben felhasználták a II. világháború eszközeiben) kezdtek el továbbfejleszteni. Dr. Winter Ernő tartalékos hadnagy, dr. Szepesi Zoltán és Budincsevics Andor munkájának köszönhetően elkészült az első mikrohullámú csőtípus, az EC 102-es, amely 250V anódfeszültségnél, 50-60 cm-es hullámhosszon, 2 W nagyfrekvenciás teljesítmény leadására volt képes. A második lépés egy mikrohullámú távbeszélő adó-vevő berendezés fejlesztése és megépítése volt, amelyet Dallos György végzett el. A vevőegységben is az EC 102-es csöveket használhatták, amely így egyszerűsítette a munkát. Antennának egy egyszerű 25 cm-es rúdantennát használtak, az iránykarakterisztika kialakítására egyszerű sarokreflektort alkalmaztak. Ezen a műszaki alapon, néhány mW teljesítmény mellett már sikerült jól érthető hangkapcsolatot létrehozniuk az Újpest és a Naszályhegy közötti kb. 30 km-es távolságon. A különböző nap-szakban és időjárási körülmények közötti kísérletek során számos tapasztalatot szereztek a mikrohullámok terjedési sajátosságairól. A távolságmérés elvét az ionosféra-kutatások során már két évtizeddel korábban kidolgozták, de a





5. ábra. Borbála rádiólokátor parabola antennája az Egyesült Izzó egyik épületének tetején

repülőgépek kis hatásos visszaverő felülete miatt az energia összpontosítására volt szükség. A kibocsájtott nagy teljesítményű impulzuscsomagok biztosították a visszavert jelek detektálhatóságát, de az iránymérések pontosságához a sugárnyalábok nagy fokú irányítottságára is szükség volt. Az eredményeket, a készülékeket, kapcsolásokat és az elvégzett számításokat 1942 októberében adták át a Standard Villamossági Rt.-nek. A 4 féle rádiólokátor-típus katonai műszaki követelményeit dr. Jáky József hmtk. alvezéres dolgozta ki és ebből hármat adott meg a dr. Istvánffy Edvin igazgató vezette ipari csoportnak azzal a céllal, hogy a konkrét rádiólokátor-típusokat kidolgozza.

Az első elkészített lokátortípus a Sas távolfelderítő rádiólokátor volt, melyből 4 db-ot rendszerbe állítottak és a háború alatt jó szolgálatot tettek Budapest légi riasztásához. Elkészült még 4 db Borbála tűzvezető rádiólokátor, de ezek végső beszabályozáshoz már nem volt idő. 2 db Bagoly vadászirányító rádiólokátor-állomás összeszerelés alatt állt és vannak információk egy Turul fedélzeti rádiólokátor prototípusával végzett kísérletről is.

A Bay-csoportnak a katonai rádiólokátorok kivitelezésében nem sok szerep jutott. Nem is engedték számukra a hozzáférést és Bay Zoltánt is jobban foglalkoztatta a Holddal való kapcsolatteremtés lehetősége. A kutatási lehetőségek azonban fokozatosan romlottak. 1944. március 19-e után az ipari munkák gyakorlatilag leálltak. Istvánffy visszaemlékezésében arról ír, hogy nem látták az erkölcsi alapját a további munkáknak. Eddigi kutatásaim során, és számos más esetben is talákoztam olyan fejlesztői hozzáállással, hogy elszabotálták a munkát, hogy annak tárgya ne kerülhessen a németek kezére. 1944 júniusában a rendszeres légitámadások elől egy kiürített nógrádverőcei panzióba

telepítették a labort. Itt azonnal újakezdték a kísérleteket. A HTI-től kaptak egy ágyútalpat, melyet a katonai rádiólokátorokhoz is használtak, és erről irányba forgathatták az antennát. A kísérletek azonban sikertelenül végződtek, mert a környék áramszolgáltatása már igen gyenge színvonalú volt és a berendezések rendre leálltak. Így a munka elméleti kérdésekről való beszélgetésekre korlátozódott. Ősszel – a kísérletek ellehetetlenülése miatt – visszaköltöztek Újpestre, de a nyilas hatalomátvétel után már nem ismerték el a kutatók katonai szolgálat alóli mentességét és a zsidó származásúak korábbi védettsége is semmivé lett. Mindenki próbálta menteni magát, sok esetben munkatársait és a gyárak, laborok, intézetek értékeit. Ez nem mindenkinek sikerült. A zsidó származásúakat elhurcolták. Winter Ernő túlélte a megpróbáltatásokat, Aschner Lipót vezérigazgatót a Tungsram svájci leányvállalata váltotta ki a koncentrációs táborból, Dallos György azonban Sopronkőhidán öngyilkos lett. Az ellenállási mozgalommal való kapcsolatai miatt Bay Zoltánt is lefogták, kihallgatták, ám végül sikerült kikerülnie a Margit körüti fogházból. A továbbiakban inkább a bujkálást választotta.

A Haditechnikai Intézet is megkapta a kiürítésről szóló parancsot. A tisztek a felszerelés és az iratok jelentős részét osztrák és német területre szállították, de a HTI-ben is akadtak, akik inkább az ellenállással keresték a kapcsolatot. Közéjük tartozott Cserneczky Béla hmtk. ezredes parancsnok, dr. Jáky József. hmtk ezredes, valamint az elektronikai laboratórium technikusja Vancsisin Imre, akik nem hajtották végre a parancsot és próbálták menteni a még menthető. Hamis papírokkal tartották fenn a HTI működésének látszatát, próbálták megakadályozni a Duna-hidak felrobbantását és nagy teljesítményű rádiót építettek az ellenállás vezetői számára. Jáky és

6. ábra. Bay Zoltán egy korabeli folyóirat címlapján



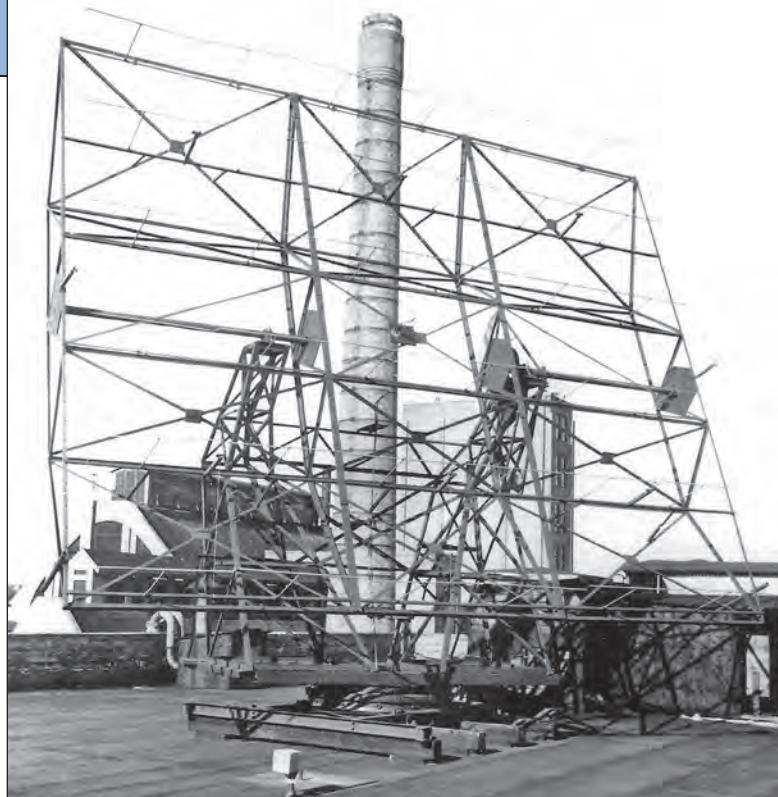


7. ábra. Papp György, Bay Zoltán első számú segítőtársa, állandó helyettese, mind a háború alatti lokátorprogram, mind a Hold-kíséret közvetlen irányítója

Cserneczy egy szovjet bombatámadás során, a HTI-ben haltak hősi halált.

Az Egyesült Izzó kutatólaboratóriuma gyakorlatilag épen maradt és a szükséges műszereket és berendezéseket is sikerült megőrizni a kiszállítás és az ostrom pusztításaitól. Még el sem oszlott az ostrom utáni lőporfüst, romokban hevert a város, még fel sem dolgozták az emberéletekben esett veszteségeket, amikor Bay Zoltánék újra hozzáképeztek a kísérletükhöz, a Hold távolságának megmérésére. Mindaz azonban, ami megmenekült a német kiszállítások elől, a nyilas uralom, majd a szovjet csapatok pusztításától, nem úszhatta meg a zsákmányszerzők tevékenységét. Az Egyesült Izzót a szovjetek váratlanul, április 8. és július 27. között leszerelték. A dolgozók alig-alig tudtak valamit megmenteni. Korabeli információk szerint a gyár gépeit valahol az Ural térségében ledobálták a tőlts mellé, mert szükség volt a vagonokra. A kifosztott laboratórium dolgozói átmeneti ideig az Orion rádiókészülék gyár laboratóriumában kaptak munkát. Az Egyesült Izzó vezetése úgy gondolta, hogy a gyár katasztrófális helyzetén egy világsiker sokat tudna javítani, ezért 1945 őszén harmadszor is nekifutnak a Hold-radar kísérleteknek.

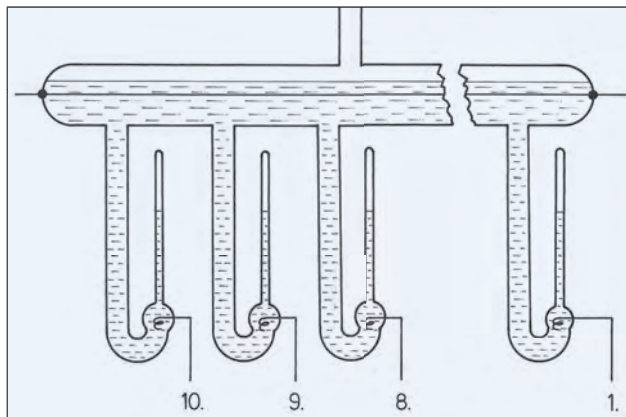
Az alapkérdések továbbra sem változtak. Vajon a mikrohullámok átjutnak az ionszférán, vagy visszaverődnek, vagy esetleg elnyelődnek? Vajon a Hold közeitől hasonlóan verődnek vissza a mikrohullámok, mint a Földről? A mérésekhez a Sas rádiólokátornál már bevált eljárásokat és alkatrészeket használták. Az adás rövid időközökben ismétlődő nagy teljesítményű impulzusokból állt. Az adások közötti szünetekben az adóantennát vételre kapcsolva az időkésséssel visszaérkező hullámok sebességének ismeretében, a távolság számolható. Ismerve a Föld-Hold távolságot, az adásokat 3 másodpercenként ismételték meg, és az impulzusok időtartama 0,06 másodperc volt. Ezzel 2,5 méteres hullámhosszon 80 kW csúcsteljesítmény elérésére volt lehetőségük. Ez a Sas korábbi adóteljesítményének négyszerese. A jelek ideális vételéhez egy 20 m átmérőjű parabolaantennára lett volna szükség. A győri MÁVAG által a Bagolyhoz gyártott 7 m átmérőjű, és a Borbálához készített 3 m-es átmérővel rendelkező paraboloid

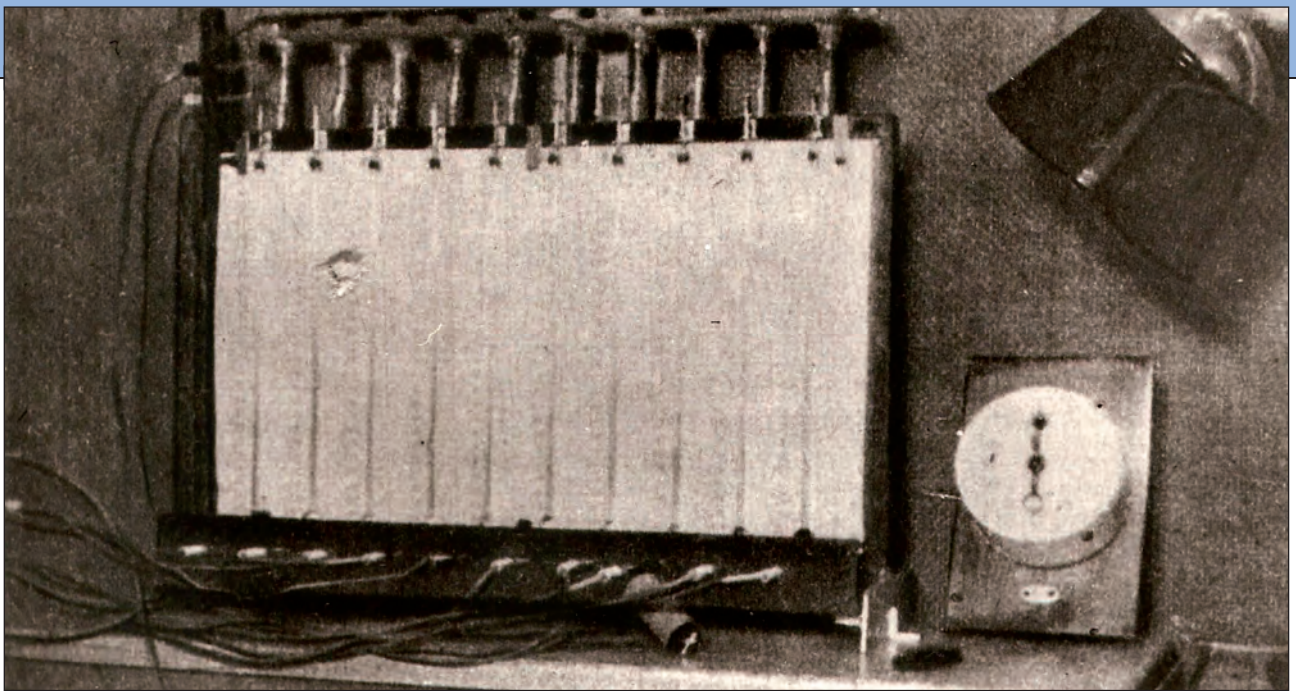


8. ábra. A Hold-radar antennája az Egyesült Izzó egyik épületének tetején

tükör nem lett volna elegendő. A MÁVAG hasonló helyzetben volt, mint az Egyesült Izzó, így ilyen méretű új eszköz gyártása szóba sem jöhetett. Viszont a Standardnál rendelkezésre állt a Sas mozgató mechanizmusa, amely képes volt egy 8x6,5 m-es, 36 pontban gerjesztett siktükör antenna megfelelő irányba állítására. A Sas antennája egy 4x5,3 m-es 16 pontban gerjesztett siktükör antenna, mely az antenna fejlesztésének 3. fázisa volt. A Hold-radar antennája a Sas továbbfejlesztett antennájának tekinthető. A sugárnyalábnak ilyen fokú irányításával az antenna 21 fokos szögben sugározta az energiát, ami ekkora távolságban 40 Hold-átmérővel volt egyenlő. Azzal számoltak, hogy a Hold közeitől hasonlóak a földihez és a visszaérkező jel nagysága százszor kisebb lesz, mint a vevőkészülékbe érkező zaj energiája. A felmerülő problémákat tovább fokozta, hogy a 120 MHz frekvenciához 30 Hz-es vételi sávzsélességet kellett volna elérni ahhoz, hogy venni tudják a Holdról visszavert jeleket. És a helyzetet tovább súlyosbította, hogy a Föld és a Hold egymáshoz képest is mozgásban van, valamint számolniuk kellett a Doppler-eltolódással is. Így már biztosan tudhatták, hogy a visszavert jel el fog veszni a zajban. Megvizsgálták a zaj természetét és

9. ábra. A coulométer egyszerűsített rajza





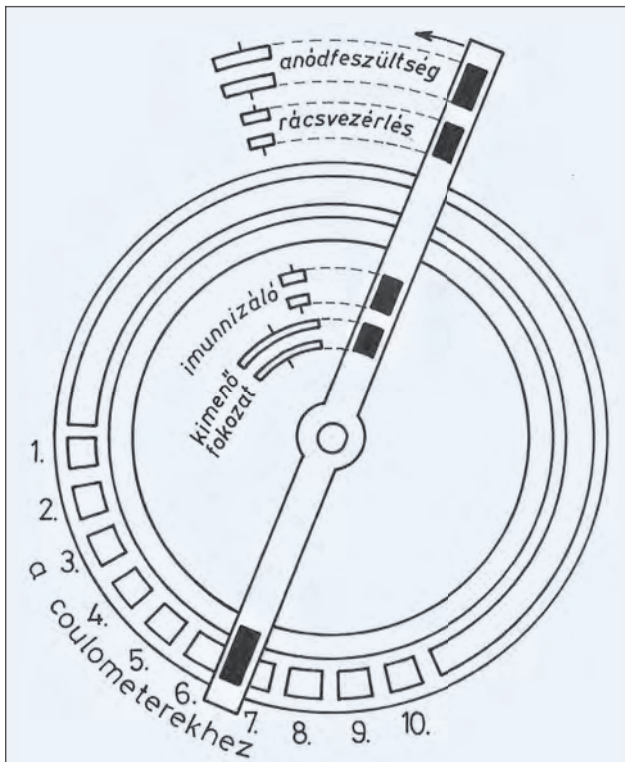
10. ábra. A coulométer és a kapcsolószerkezetének korabeli fényképe

megállapították, hogy a zaj időben és nagyságban változik. Ezért egy sokszoros jelösszegzés során a zaj statisztikusan kiközepeledik, míg az azonos időközönként és azonos nagyságban érkező hasznos jelek lineárisan összegződnek. Ezer impulzus összeadása után a jel ezerszeresére, míg a zaj csak harmincszorosára növekszik, így a jel előbb utóbb kiemelkedik a zajszint alól. Ezzel a megoldással akár 1 MHz-es vevő sávzélességet is választhattak, amelyre meg is volt a lehetőségük. A jelek összegzéséhez egy hidrogént kiválasztó coulométert iktattak a vevőkészülék anódáramkörébe. A fejlődő hidrogéngáz egy hajszálcsőben összegyűlve kiszorította a folyadékot. 10 coulométer kötöttek egymás után, és 2,7 másodperccel az adóimpulzust követően bekapcsolták a felerősített jelet. Abban a

coulométerben, amelyikre a tényleges holdreflexió jutott, jobban emelkedett a folyadékszint. Egyórás mérés alatt, 1000 impulzust összegeztek. Az esetleges hibák kiküszöbölésére minden egyórás mérés után tartottak egy vakpróbát, amikor az antennát elforgatták a Holdról és így nem érkezhettek visszavert jel. Így a coulométerek egy óra múlva is azonos szinten maradtak.

A kísérletek sikerrel zárultak és 1946. február 6-án dr. Bay Zoltán bejelentette, hogy megmérték a Hold távolságát és ezzel megalapozták a rádiócsillagászat tudományát. Új tudomány, amit nem erőből, nem nagy teljesítménnyel, nem a világ legerősebb és legfejlettebb ipari hátterével, hanem zseniális tudósok és mérnökök hihetetlen találékonyságával alapoztak meg. És nem szabad elfeledkeznünk dr. Jáky József hmtk. ezredesről, a mérnökről, a tudósról, a katonáról, aki elindította a hazai katonai rádiólokátorok hazai fejlesztését, ami nélkül ez a siker sem jöhetett volna létre.

11. ábra. A coulométer kapcsolószerkezetének rajza



(Fotók a szerző gyűjteményéből az Elektrotechnika és a Természet Világa támogatásával.)

FORRÁSOK

1. Istvánffy Edvin: Radarkészülékek elméleti és gyakorlati problémái. Elektrotechnika, 40. évfolyam, 1948. augusztus 8. szám, p. 167–184.;
2. Istvánffy Edvin: Hazai és külföldi radarkészülékek. Elektrotechnika, 40. évfolyam, 1948. január, 1. szám, p. 1–12.;
3. Bay Zoltán: Hazai Mikrohullám kísérletek. Elektrotechnika, 38. évfolyam, 1946. május, 1–5. szám, p. 1–6.;
4. Bay Zoltán: Hazai Mikrohullám kísérletek. Elektrotechnika, 38. évfolyam, 1946. május, 6–8. szám, p. 29–40.;
5. Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet től a HM Technológiai Hivatalig 1920–2005, Budapest, HM Technológiai Hivatal 2005.;
6. Haraszi Viktor – Koroknai Ákos: A Tungsram Rt. története 1896–1996, p. 63–64., 75–76. Az Aschner Lipót Alapítvány kuratóriuma 2004.;
7. Dr. Hajdú Ferenc: A rádiólokátoros katonák közül az első: Dr. Jáky József hmtk. vezérőrnagy. Haditechnika 46: (2) p. 49–52. 2012.;
8. Dr. Hajdú Ferenc: Az első magyar, aki rádiólokátort látott? Élet és tudomány 66 (24) p. 746–748. 2011.;
9. Sárhidai Gyula interjúja dr. Budincsevics Andorral, kézirat.



1. ábra. Az olasz légierő AMX harci repülőgépei, amelyek egy részét LITENING célmegjelölő és felderítő-konténerrel is felszerelték

Baranyai László

Korszerű repülőeszközök a harci kutató-mentő alakulatok hazai gyakorlatán

A modern kori hadviselés során egyértelművé vált és számos eset bizonyította a harci kutató-mentő (CSAR – Combat Search And Rescue) alegységek létjogosultságát. (Lásd: az arab–izraeli háborút, az öbölháborút, a délszláv válságot stb.) Harci cselekmények közben ugyanis előfordulhat, hogy egyes személyek – akár katonák, vagy polgári személyek is – bajba juthatnak ellenséges területen, vagy válságövezetben. Fontos ezek mihamarabbi kimentése, hogy ne essenek fogságba, ne kerülhessenek az ellenség erőinek kezére, valamint az általuk birtokolt információhoz más ne juthasson hozzá. A NATO ezért fontosnak tartotta a szervezetben belüli többnemzeti erők ilyen irányú együttes tevékenységének összehangolását, koordinálását a harc-kutató-mentő műveletek tervezésétől a végrehajtásig. Létrehozták az EPCR-t (European Personal Recovery Center – Európai Személyi Mentő Központ). Ez az önálló szervezet hivatott az európai képzésrendszer egységesítésére, a gyakorlatok irányítására és azok egyesítésére is. Az EPCR feladata a CSAR eljárásokra elméleti felkészítés, gyakorlás, és az eljárások dokumentumba foglalása, ellenőrzése. A szervezet vezetője Giovanni Fantucci, az olasz légierő vezérőrnagya. A szervezet két tucatnyi, különböző nemzetiségű katonából és néhány polgári alkalmazottból áll, éves költségvetése 160 ezer euró.

A NATO-tagországok 2006-ban indították el Belgiumban az első CJPRSC (Combined Joint Personal Recovery Standardization Course – Többnemzeti Összhaderőnemi Személyi Mentés Egységesítő Képzés) gyakorlatot. Később Spanyolországba, majd a franciaországi Cambrai Repülő-



2. ábra. Az olasz haditengerészet Agusta-Westland AW101-es helikoptere

ÖSSZEFOGLALÁS: A NATO szervezetén belül a harc-kutató-mentő (CSAR – Combat Search And Rescue) szervezetek tevékenységének koordinálására létrehozták az EPCR-t (European Personal Recovery Center – Európai Személyi Mentő Központ). A NATO tagországok 2006-ban indították el Belgiumban az első CJPRSC (Combined Joint Personal Recovery Standardization Course – Többnemzeti Összhaderőnemi Személyi Mentés Egységesítő Képzés) gyakorlatot. Magyarországon 2015. szeptember 7–25. között tartottak EPCR gyakorlatot.

KULCSSZAVAK: kutató-mentő, NATO, CSAR, EPCR, CJPRSC, gyakorlat

ABSTRACT: With the aim of coordinating activities of combat search and rescue (CSAR) organizations within the NATO, there has been established the European Personal Recovery Centre. The first exercise of Combined Joint Personal Recovery Standardization Course (CJPRSC) was started by NATO member states in Belgium. Between 7 and 25 September 2015 an EPCR exercise was organized in Hungary.

KEY WORDS: search and rescue, NATO, CSAR, EPCR, CJPRSC, exercise





3. ábra. A spanyol haderő AS 332 M1 Super Puma szállító helikopterének ajtólövészei 12,7-es Browning M3M géppuskákkal vannak felfegyverezve

4. ábra. Belga felségjelű Augusta A-109-es könnyű helikopter



bázison folytak képzések. Közép-kelet Európában először Magyarországon 2015-ben tartottak gyakorlatot, amely első alkalommal vett részt az EPCR tevékenységében. Az MH Pápa Bázisrepülőtéren, 2015. szeptember 7–25. között 13 ország 393 katonája és 22 db légi járműve (hat katonai szervezet) képviseltette magát. Hazánk 56 katonával, egy Mi-8-as helikopterrel és az „ellenséges légvédelmet” imitáló Kub légvédelmi rendszerrel képviseltette magát a gyakorlaton, amelynek első felében a résztvevő tagországok katonái elméleti képzésben részesültek, második hetén pedig a feladatok gyakorlati végrehajtására került sor. Az országban számos helyen (Szombathely, Taszár, Börgönd) bukkantak fel a helikopterek és repülőgépek, hogy szimulációs feladatokat valós környezetben hajtsanak végre nappal és éjszaka.

Szeptember 17-én sajtónap keretében mutatták be a gyakorlat lényegi részét. Két bajba jutott hajózt kellett kimenteni ellenséges területről: mentésükre és a művelet biztosítására három nemzet négy helikoptere és két vadászbombázója emelkedett el a pápai repülőtér betonjáról. Elsőként az olasz légierő Istranai bázisáról áttelepült 51. Ferruccio Serafini repülőezred AMX géppárja szállt fel, hogy biztosítsa a célterületet és annak légterét. Az egyik AMX magasan járőrözött, fedezve az odalent köröző LITENING célmegjelölő és felderítő készlettel szerelt társát. A kedvező körülmények lehetővé tették a közvetlen légi fedezetet a belga légierő két könnyű fegyverzetű Augusta A-109-es helikoptere számára. Fedélzetükön az ajtólövészek az FN Herstal MAG 58 típusú, 7,62 mm-es géppuskákkal pásztázták a kiemelési pontot és annak környezetét az esetlegesen megbúvó ellenséges erők után. A szabad jelzésre a spanyol légierő madridi 48. ezred 803. századának két AS-332 M1-es helikoptere érkezett a saját különleges erők



5. ábra. A lengyel légierő W-3 PL Gluszec helikoptere

katonával a fedélzetén. A Super Puma páros ajtólövészei a Browning rendszerű 12,7-es M3M géppuskákkal voltak felfegyverezve. A leszállást követően a különleges műveleti egységek elhagyták a helikopterek fedélzetét és felvették pozícióikat a kimenekítendő személyek védelme, valamint egymás fedezése érdekében. Ekkor váratlanul felfedte a jelenlétét az eddig rejtőzködő ellenség és helyi tűzpárbaj alakult ki. A küldetést és a kimenekítést nem kockáztatták: a francia légierő AS.330B Puma forgószárnyasain szállított német kontingenstől kértek és kaptak erősítést. Az események közepette az AMX-ek és két könnyű fegyverzetű A-109-es többször is rácsapott az ellenséges erőkre. Az olasz repülőgépen hordozott LITENING konténer, elsősorban pontcélok megjelölésére használatos, de az optikai egysége alkalmas célkutatásra is. Az olasz AMX-ekre, egyébként integrálták a RECCELITE konténer is, amely a LITENING felderítő változata. A rácsapások megtették ha-



6. ábra. Az EH-101-es CEASAR változatát kimondottan kutató-mentő feladatokra alakították ki





7. ábra. Az A-109-es Augusta könnyű helikoptereket FN Herstal MAG 58 típusú 7,62 mm-es géppuskákkal szerelték fel



8. ábra. A személyi mentő művelet során harcba vetett különleges műveleti katonák a spanyol Super Puma fedélzetén

tásukat és a megduplázott erejű különítmény sikeresen megtalálta a két bajba jutott személyt. A spanyol Super Puma a biztosított kiemelési ponton felvették a menekítendő egyéneket és a saját erőket is. Az ott maradt német egységet a francia Puma emelték ki, az AMX-ek és két belga A-109-es támogatásával.

A pápai demonstrációval egy időben a börgöndi repülőtér is zajlottak az események. Ott az olasz légierő két AB-212-es helikoptere és haditengerészetük EH-101-ese, valamint a lengyel légierő két Mi-24 V-je és W-3 PL Gluzsec-e alkotta koalíció hajtott végre hasonló típusú feladatot. Az egykori katonai repülőtér újra forgalmas légi bázis lett.

A gyakorlatokon szereplő típusok közül az olasz haditengerészet EH-101-es helikoptere és maga a típus is először vett részt magyarországi gyakorlaton. A Westland–Agusta cég elkészítette a CEASAR-változatot, amelyet kimondottan kutató-mentő feladatokra optimalizáltak. A francia légierő klasszikus SA 330 B Puma korukat meghazudtolóan jó állapotúak és fejlett önvédelmi rendszerrel, valamint elektronikával rendelkeznek. Ebből a kutató-mentő változathoz 18 db-ot használnak a franciák. Az igazi meglepetést talán a lengyel légierő W-3 PL Gluzsec helikoptere okozta. Korszerű fedélzeti elektronika-rendszere és fegyverzete lehe-

tőve teszi alkalmazói számára a napszaktól és időjárástól független bevetetőséget is. A gyakorlaton részt vett a német GDF cég egyik elektronikai hadviselésre átalakított Learjet-je, amellyel néha bonyolították a szcenáriókat, például a rádiók, vagy más kommunikációs eszközök zavarásával.

Az EPRC-hez csatlakozás nagyon fontos hazánknak a kutató-mentő és harci kutató-mentő feladatok NATO-szabvány szerinti átvételéhez, a dokumentumok, eljárások, gyakorlatok és ellenőrzések minél magasabb fokú elsajátításához. Fontosak az olyan helikopterek, amelyek korszerű berendezésekkel éjjel és nappal végrehajthatják ezeket a típusú bevetéseket.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- CJPRSC 2015 MH Pápa Bázisrepülőtér <http://www.kerozingozos.hu/2015/09/19/cjprsc-2015-mh-papa-bazisrepuloter/>;
 Hogy mások élhessenek. http://www.honvedelem.hu/cikk/53123_hogy_masok_elhessenek/;
 Turcsányi Károly – Hegedűs Ernő: A légideszant II. kötet. Debrecen. Püldo Kiadó, 2011.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

1. ábra. A C-27J Spartan közepes szállító repülőgép (K.I.)



Dr. Keszthelyi
Gyula

A C-27J szállító repülőgép, a fél Hercules **I. rész**

ELŐZMÉNYEK

1995-ben az USA katonai-szakmai szakértői és az alkalmazó szárazföldi haderő, illetve légierő vezetői egyre nyomatékossabban sürgették a C-23-as Sherpa típusú közepes szállítórepülőgép (2. ábra) cseréjét.

A potenciális üzlet reménye arra sarkallta a repülőgépgyártókat, hogy találjanak egy megfelelően korszerű repülőgépet, amellyel indulni tudnak a rövidesen kiírásra kerülő tenderen. Ez a cél motiválta az olasz Aleniát és az amerikai Lockheed Martint, hogy tárgyalásokat kezdjenek az Alenia által gyártott, és az amerikai haderőnél C-27A típusnévvel rendszeresített, G.222-es (3. ábra) továbbfejlesztéséről.

Az eredeti elgondolás a C-130J „glass cockpit” (üvegfülkéjének) az adaptálása, a G.222-esbe épített T64G hajtómű nagyobb teljesítményű változatának az alkalmazása, valamint a háromtollú légcsavar négytollúra cserélése volt. A konkrét fejlesztési programot 1996-ban indították, és az új gépnek a C-27J típusnevet adták.

Két évvel később, 1997-ben, az Alenia és a Lockheed Martin a C-27J kifejlesztésére megalapította a Lockheed Martin Alenia Taktikai Szállító Rendszerek (Lockheed Martin Alenia Tactical Transport Systems, rövidítve: LMATTS) nevű vállalatot, amelynek székhelyéül a Georgia állambeli Mariettát választották. Időközben a tervek némiképp módosultak és a repülőgépre már nem a megnövelt teljesítményű T64G, hanem a C-130J Super Hercules Rolls-Royce AE2100-as hajtóművét és hattollú légcsavarját tervezték beépíteni, maximális mértékben felhasználva C-130J repülőgép fejlesztésének tapasztalatait. Így nem véletlen, hogy

az üzemben tartó által cserélhető berendezések (LRU-k) megközelítőleg 30%-a a hajtóműrendszer és az avionikai berendezések vonatkozásában megegyezik a C-130J-vel.

A megállapodás szerint a repülőgép végszerelését Olaszországban végezték volna, a Lockheed Martin pedig a hajtóműrendszerért és az avionikáért, továbbá a termék marketingjéért vállalta a felelősséget; ez utóbbi kiterjedt az egész világra. Az Alenia Aeronautica az előzőeken kívül a gyártás jelentős hányadáért, a légialkalmassági tanúsítvány megszerzéséért és a repülési próbák végrehajtásáért felelt.

Tekintettel a sárkány kvázi azonosságára az új rendszerek adaptálása viszonylag rövid időn belül megtörtént, s így a Rolls-Royce AE2100D2-es hajtómű és a Dowty R-391-es hattollú légcsavar üzemi próbáira készített első prototípus

2. ábra. Az US szárazföldi haderő C-23 Sherpa típusú szállítórepülőgépe



ÖSSZEFOGLALÁS: A C-27J fejlesztési programot 1996-ban indították. A repülőgépre a C-130J Super Hercules Rolls-Royce AE2100-as hajtóművét és hat-tollú légcsavarját tervezték beépíteni. A prototípus 1999 szeptemberében végrehajtotta az első felszállását. A típus 2001 júniusában kapta meg légi alkalmassági bizonyítványát. A típus első megrendelője az olasz légierő volt. A C-27J megnyerte az amerikai Közös Szállító Repülőgép tendert.

KULCSSZAVAK: szállító repülőgép, C-27J, olasz légierő, amerikai Közös Szállító Repülőgép tender

ABSTRACT: The C-27J development programme was launched in 1996. It was planned to equip the aircraft with Rolls-Royce AE2100 engine and six-blade propeller of the C-130J Super Hercules aircraft. The maiden flight of the prototype was made in September 1999. Certificate of airworthiness was issued for this type of the aircraft in 2001. The Italian Air Force was the first customer of this aircraft. The C-27J won the Joint Cargo Aircraft tender in the United States.

KEY WORDS: transport aircraft, C-27J, Italian Air Force, Joint Cargo Aircraft tender in the United States





3. ábra. G.222-es (C-27A) az amerikai légierőnél

már 1999 szeptemberében végrehajtotta az első felszállását. Az új avionikával felszerelt második prototípus 2000 májusában emelkedett a levegőbe. A harmadik, a végső fejlesztésnek megfelelő, későbbi alapmodell, 2000 szeptemberében készült el. A típus 2001 júniusában kapta meg a polgári légi alkalmassági, és hat hónappal később a katonai légi alkalmassági bizonyítványát. Az EASE eredeti típus alkalmassági bizonyítványát 2008. szeptember 25-én állították ki.

A váltásra tervezett C-23-as és a fejlesztés eredményeként elért teljesítménynövekedés az 1. táblázatban látható.

1. táblázat

Típus	Max. felszállótömeg (kg)	Hasznos teher (kg)	Utazósebesség (km/h)	Maximális hatótávolság (km)
C-23 B/C	11 610	3 300	422	1907
G.222	28 000	9 000	439	4633
C-27J	30 500	11 500	583	5926

A típus első megrendelője az olasz légierő volt. 1998. november 11-én – még az első prototípus felszállása előtt – 12 gépre írtak alá szerződét 2001–2004 közötti szállítással, valamint a folyamatos üzemeltetéshez szükséges teljes logisztikai csomaggal, amely az LMATTS felelőssége volt.



5. ábra. A Közös Szállító Repülőgép Tender nyertese

Az eredeti elgondolás szerint a C-27J-k leszállításával párhuzamosan az olasz G.222-es flotta folyamatosan leáll, és helyüket a Spartan foglalja el. Ez 2014-re úgy valósult meg, hogy az olasz katonai harcászati szállító repülőgépflootta 12 db C-27J-ből és 2 db G.222-esből állt.

A repülőgépből Olaszország után Görögország is rendelt 12 darabot (ebből 2015-re 8 realizálódott), de az igazi kihívás az USA Védelmi Minisztériumának tenderén való sikeres szereplés volt.

A Közös Szállító Repülőgép Tender

2005-ben, több éves várakozás után, a US szárazföldi haderő döntött az öregedő C-23-as Sherpa típusú szállító-gépének cseréjéről, mivel azok repülési paraméterei, elsősorban magas környezeti hőmérsékleti viszonyok között és nagy magasságban elhelyezkedő repülőterek esetén, nem voltak megfelelőek.

Megfelelő merevszárnyú képesség hiányában a US szárazföldi haderő a CH-47-es helikoptereket használta az első vonalban harcoló csapatok részére történő utánpótlás szállítására. A C-27J-vel ezt a „közvetlen támogatási” képességihiányt kívánták megszüntetni, lecsökkentve ezáltal a CH-47-es flotta terhelését.

A sors ironiája, hogy a tenderen való indulás céljából létrehozott LMATTS közös vállalat 2006-ban felbomlott, mivel a Lockheed Martin a C-27J ellenében a C-130J-t ajánlotta az amerikai szárazföldi erők és a légierő Közös

4. ábra. A C-27J Spartan szállító repülőgép





6. ábra. Szállító repülőgéptől szokatlan manőver fázisai

2. táblázat

Típus	Max. felszállótömeg (kg)	Hasznos teher (kg)	Utazósebesség (km/h)	Maximális hatótávolság (km)	Teherszállító képesség		Hosszúság (m)	Fesztávolság (m)
C-295	21 000	9 250	480	5400	5 db HCU-6E paletta*	75 fő	24,5	25,81
C-27J	30 500	11 500	583	5926	7 db HCU-12E paletta**	60 fő	22,7	28,7
C-130J	79 378	19 050	643	5250	5 db HCU-6E paletta*	92 fő	29,79	40,41

* 463L HCU-6/E paletta: 108" x 88" x 2,25", Teherbírás: 4500 kg

** 463L HCU-12/E paletta: 54" x 88" x 2,25", Teherbírás: 2268 kg

Szállító Repülőgép (JCA) pályázatán. Ezt követően, a C-27J piaci bevezetésére, az Alenia Aeronautica az L-3 Communication amerikai céggel megalapította a Globális Katonai Repülőgép Rendszerek (GMAS) nevű közös vállalatot, melyhez később, igaz csak egy rövid időre, a Boeing is csatlakozott.

A GMAS vállalat Raytheon and EADS North America's C-295-ös ellenében megnyerte a JCA tendert, amelynek keretében a kiírók összesen 100 db repülőgép megrendelését tervezték. A C-27J-vel a szárazföldi nemzeti gárda Short C-23-as Sherpa, Beechcraft C-12-es Huron and Fairchild, C-26-os Metroliners, valamint a légierő nemzeti gárda kiöregedett C-130-as repülőgépeinek leváltását tervezték. A C-27J 2006. novemberig 26 órát repülve, a tender-követelményeket túlteljesítve, átesett az USA Védelmi Minisztériumának „Kezdeti alkalmazói vizsgálatán”. Ezt követően a GMAS csoport bejelentette, hogy a C-27J öszszerelését a floridai Cecil Field-i bázison végzik. A döntés 2007. márciusára volt tervezve, azonban a Pentagon csak június 13-án hozta nyilvánosságra a C-27J-vel kapcsolatos pozitív döntést. A szerződés értéke 2,04 Mrd \$ volt, mely 78 db repülőgépet, a kiképzést és a logisztikai csomagot tartalmazta. Ugyanebben az időben a szárazföldi nemzeti gardának 75 db, a légierő különleges műveleti parancsnokságának és a légierő nemzeti gardájának 70 db repülőgépre volt még igénye.

Mivel az élet az USA-ban sem egyszerű, a Raytheon 2007. június 22-én megtámadta a döntést, amit 2007.

szeptember 27-én az USA számvevőszéke elutasított, lehetővé téve a C-27J program folytatását. Így végül minden akadály elhárult a szerződés megvalósítása előtt, s az első repülőgép 2008. június 17-én az amerikai szárazföldi és légierő teszt- és kiképzési program futópályájáról a levegőbe emelkedhetett.

A 2. táblázat bemutatja a tenderre ajánlatot tevő cégek repülőgépeinek összehasonlítását.

A C-27J LEGFONTOSABB JELLEMZŐI

A táblázat jól szemlélteti, hogy miért kapta a C-27J a „Fél Hercules” becenevet. Mivel a repülőgép nem egy katonai célokra módosított, polgári utasszállításra is tervezett gép, ezért üres tömege jelentősen (6000 kg-mal) nagyobb, mint a C-295-esé (11 000 kg). A sárkányszerkezet alapvetően alumíniumból készül, amely jobb sérülés-tolarenciával és könnyebb hadszíntéri javíthatósággal rendelkezik a kompozitoknál. A tehertér padlójának szilárdsága a hossz irányában 5000 kg/m is jelentősen meghaladja a C-295-ös 1000 kg/m-ét és valamivel nagyobb a C-130-asnál is. A sárkányszerkezet megfelelően nagy szilárdsági tartaléka lehetővé teszi 3g-s túlterheléses manőverek végrehajtását, továbbá a fel- és leszállást 30 000 kg-os tömeggel, nem előkészített, 500 m-nél rövidebb, futópályára.

A fülkéből előre tekintve a légcsavarak az óra mutató járásával megegyezően forognak, ami a bal oldali hajtómű-





7. ábra. A „bukfenc” tetőpontján

vet teszi kritikussá. Miután az oldalkormány és a függőleges vezérsík alapvetően megegyezik a C-27A típusal, megnövelt oldalkormány-teljesítményre volt szükség, hogy a minimális vezérlési sebességet a tervezett szinten tartásák. Ezért 17 db örvénygenerátort építettek közvetlenül az oldalkormány elé, a függőleges vezérsík bal oldalára, amelyek az oldalkormány felett fokozzák a levegőáramlást, így megnövelve a kormány hatékonyságát, amikor az egyik hajtómű meghibásodása következtében a függőleges tengely körül legyezőnyomaték keletkezik (8. ábra).

A repülőgépre az integrált lépcsővel felszerelt első ajtón lehet bejutni. A pilótafülkében – sajátos megoldásként – 16 ablak található, ebből 8 vállmagasságban (oldalanként 4), amelyek kiváló kilátást biztosítanak a személyzetnek a külső környezetre, míg a 4 padlószinten elhelyezett, a földre nyújt közvetlen rálátást. A 4 db mennyezetszintre épített ablak teszi teljessé a személyzet részére a külső környezet megfigyelését, amely különösen nagy állásszögű oldalbedöntésnél segíti a pilóták munkáját.

A C-130J-hez hasonlóan, a Spartan mellső műszerfalán is a 180 × 205 mm-es display-ek dominálnak. Az 5 db displayből a pilóták előtt egy-egy önálló, elsődleges repülési és navigációs, valamint egy multifunkcionális display található. A középső kijelzőn található a hajtóművek paramétereit és a veszélyjelzéseket megjelenítő adatok (10. ábra).

8. ábra. Örvénygenerátorok a repülőgép függőleges vezérsíkjának bal oldalán



A C-27J repülőgép fülkéjének egyik legfontosabb tervezési törekvése volt, hogy egy úgynevezett „sötét fülkét” fejlesszenek ki, ami a különböző üzemmódjelző lámpák számának minimalizálását jelentette. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy amikor egy rendszer megfelelően működik, akkor nincs semmilyen fényjelzés. Kizárólag akkor gyullad ki a jelzőfény, amikor egy adott rendszer eltér, vagy szándékosan eltérítették a normál üzemmódjától. Így jelentősen lecsökkent a pilóták műszerfigyelésre fordított munkaterhelése.

A C-27J fülkéje lehetővé teszi, hogy a két pilótából álló személyzet, nappal és éjszaka, szabványos vizuális és műszeres repülési eljárásokkal egyaránt végrehajtsa a logisztikai és harcászati szállítási feladatokat. A fülke hagyományos elrendezésű, a pilótaülések egymás mellett helyezkednek el. A szarvkormányoknál és a pedáloknál megtartották a G.222-esben alkalmazott megoldást. A fékszárnnyakat és a trimmet vezérlő elemeket a központi konzolon helyezték el, biztosítva mindkét pilótának, hogy önállóan vezethesse a gépet.

9. ábra. A C-27J repülőgép vezetőfülkéje





10. ábra. A repülőgép műszerfala

Az orrfutó kormányzását végző kar a központi konzol bal oldalán, míg a hajtóművezérlő karok a konzol közepén találhatók. A hajtóművezérlő karoktól a kitérésüknek megfelelő elektromos jel a hajtóműveket vezérlő FADEC (teljes körű digitális hajtóművezérlés) rendszerhez kerül továbbításra. A középső konzolon három sorban helyezték el a rádióberendezések szabványos vezérlőpaneljét. Ez a megoldás lehetővé teszi a panelek rugalmas beépítését, valamint a vásárló igényének megfelelő kiegészítő berendezések vezérlésének elhelyezését és a potenciális fejlesztéseket. A harmadik, a középső konzol mögötti, összehajtható ülés biztosítja a személyzet egy további tagjának, hogy a fülkében bekötött helyzetben foglaljon helyet a repülés folyamán.

A fej feletti kapcsolótábla – mindkét pilóta részére jól elérhetően – integrálja az általános repülőgéprendszerek kijelzőit és vezérlőszerveit. Ezen a kapcsolótáblán helyezték el a kétfős személyzettel repülő gépekre hatályos JAR 2.5 követelményeinek megfelelő biztosítékokat. A középső konzolhoz hasonlóan a fej feletti kapcsolótábla is háromsoros elrendezésű, gyorslekapcsoló sínekkel, amely utóbbi javítja a karbantarthatóságot, a panelekhez történő könnyű hozzáférhetőséget és a rugalmas fejlesztetőséget.

A szarvkormány, miközben megtartotta a G.222-esnél bevált kialakítást, egy ergonomiailag áttervezett markolatot kapott, amely szavatolja a különböző funkciók gyors elérhetőségét, mialatt a pilóta keze a kormányon marad, ami rendkívül lényeges a nagy munkaterheléssel járó műveletekben.

A fő műszerfalon öt színes multifunkcionális kijelző egység (Color Multipurpose Display Unit/CMDU), integrált tartalék műszereket és egyéb általános rendszer-displayeket, valamint vezérlőelemeket helyeztek el. A fő műszerfal elrendezését úgy tervezték, hogy lehetővé teszi az ablakon keresztül a külső légtér zavartalan vizuális megfigyelését. A fő műszerfal feletti panelen – mindkét repülőgépvezető részére könnyen elérhető helyen – található a digitális robotpilóta vezérlőelemei és kijelzője, valamint a barometrikus

12. ábra. C-27J felszállás közben (K.I.)



11. ábra. Jól láthatóak a C-27J Spartan fékszárnyai (K.I.)

nyomás, a levegőhöz viszonyított sebesség és a barometrikus magasság referenciaértékeit beállító egységek.

A repülőgép integrált display-rendszere optimalizált módon nyújtja a szükséges típusú és mennyiségű információt a pilótáknak. A CMDU több formátumban képes megjeleníteni az információkat. Ezeket ergonomiailag és az alkalmazási szabványoknak megfelelően tervezték, s repülési szimulátoron és a tesztrepüléseken is igazolták.

A rendelkezésre álló formátumok:

- elsődleges repülési adatok (PFD);
- navigációs és lokátoradatok;
- digitális térkép;
- hajtómű, üzemanyag, és a tanácsadás, figyelmeztetés és a riasztás (ACAWS Advanced Caution and Warning System);
- ACAWS túlcsoordulás;
- hibaplózáás.

Bármely CMDU képes kijelezni a rendelkezésre álló formátumokat, azonban a két külső CMDU-t általában az elsődleges repülési adatok display formátumra alkalmazzák, míg a középsőt a hajtómű, üzemanyag és ACAWS formátumra. A formátumot és a paramétereket a pilóták választják ki.

Az elsődleges repülési adatok display mutatja a legfontosabb repülési információkat (sebesség, magasság, útvonal), a robotpilóta üzemmódját, a rádió magasságmérőt, a





13. ábra. Spartan a levegőben (K.I.)



14. ábra. Munka közben a pilóták

15. ábra. A C-27J tehertere (K.I.)



16. ábra. A „fél Hercules” (K.I.)

repülési irányt, az időt, a stoppert, az összeütközésre figyelmeztető rendszer adatait. A navigációs és lokátor kijelzője egy kibővített információt biztosít a repülőgép vízszintes helyzetéről. Ez a formátum mutatja a repülési tervinformációt, a fordulópontokat, a repülőterek elhelyezkedését és a fenyegetéseket, a cél, az irányadó elérésének idejét, a fordulópontig hátralévő távolságot, az érkezés várható idejét, az órát és a stoppert. A displayre lehetséges a nagy felbontású, színes időjárásradar, a földi radartérkép és az összeütközésre figyelmeztető rendszer jeleinek felvitele, amelyek jelentősen megnövelik a pilóták helyzetértékelő lehetőségeit és egyszerűsítik a repülési navigációt.

A digitális térkép display formátum a repülőgép pozícióját mutatja, ráhelyezve egy digitális térkép egységtől kapott digitális térképre. Erre a displayre szintén felvihető a repülési terv, amely csökkenti a papír alapú térkép használatának szükségességét, valamint alacsony repülés során a repülőgép útvonalának manuális követését a tereptárgyak alapján.

A hajtómű, üzemanyag, és ACAWS display formátum tájékoztatja a személyzetet a legfontosabb hajtómű-paraméterekről, az üzemanyag-maradványról és szöveges formában a repülőgép rendszereinek működési kondíciójáról (tanácsot ad, figyelmeztet és riaszt). A hajtómű kijelzőinek színes kódolása és a szín automatikus változása, amikor valamely paraméter eltér a normál értéktől, egyszerűsíti a hajtómű teljesítményének ellenőrzését. Az ACAWS jelentősen lecsökkenti a repülőgép különböző rendszerei folyamatos ellenőrzésének szükségességét és lehetővé teszi a



17. ábra. A román légierő C-27J szállító repülőgépe
(Fotó: Miroslav Gyűrösi)

pilótáknak, hogy a feladatokra koncentráljanak. Abban a valószínűtlen esetben, amikor több figyelmeztetés és riasztás jeleneik meg a hajtómű, üzemanyag, és ACAWS display formátumban, az újabb üzenetek – egy meghatározott algoritmus alapján – automatikusan megjelennek az ACAWS túlcsoportulás displayen. A hibanaaplózás képernyő mutatja az ACAWS üzeneteket tartalmazó részletes információt és a nem közvetlenül a repüléssel kapcsolatos meghibásodásokat. Azok a figyelmeztetések és tanácsok, amelyeket a pilóták eltárolnak a hajtómű, üzemanyag, és ACAWS display formátumban, szintén itt jelennek meg.

A fő műszerfalon elhelyezett integrált tartalék műszerek független forrásból kapják a sebesség-, a magasság-, a helyzet- és a mágnesesirány-információt, amelyet egy éjjellátó-kompatibilis színes LCD képernyőn jelenítenek meg. A tartalék műszereket az egyenáramú vészenergiásról táplálják és működőképesek maradnak akkor is, ha a vál-

tóáramú energiaellátás megszűnik. A Pitot-csőtől jövő jel, az irány- és a magasság-szenzoroktól jövő jeleket a tartalék műszerbe integrálták, és biztonságos repülést szavatolnak az összes CMDU meghibásodásakor is. Ezen kívül egy elektromechanikus óra/stopper is a pilóták rendelkezésre áll, amely az időt és a dátumot mutatja.

(Folytatjuk)

IRODALOMJEGYZÉK

- <http://www.globalsecurity.org/military/world/europe/g-222.htm> Letöltve: 2015.09.04.;
- Gianluca Evangelisti / Maurizio Spinoni Patrick F. Jones Enhancing Tactical Transport Capabilities: Cockpit Evolution from G222 to C-27J;
- Exhibit P-40, Budget Item Justification Sheet: PB 2014 Air Force;
- AIR 8000 Phase 2 – C-27J Spartan Battlefield Airlift Aircraft. The Auditor-General Audit Report No.3 2013–14 Performance Audit, Australian National Audit Office;
- C-27J to lift capability. AIR FORCE Vol. 54, No. 9, May 24, 2012. The official newspaper of the Royal Australian Air Force;
- Right for the mission. Ready for Canada. In time of distress, when rescue response is critical, the C-27J is not a compromise solution. <http://www.c-27j.ca>;
- Craig D. Moe, Major, USAF. What is the best use(s) and mission(s) of the C-27J? AIR FORCE INSTITUTE OF TECHNOLOGY. Wright-Patterson Air Force Base, Ohio;
- Alenia Aermacchi honlap. <http://www.aleniaaermacchi.it/products-prodotti/multimission-transport-system/c-27j>;
- Airbus space&defence honlap. <http://militaryaircraftairbusds.com/Aircraft/C295>;
- ANAO Audit Report No.3 2013–14 AIR 8000 Phase 2 – C-27J Spartan Battlefield Airlift Aircraft.

(Fotók a szerző és Kelecsényi István 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
- Falitérképek
- Szabadidőtérképek
- Légiforgalmi térképek
- Munkatérképek
- Dombortérképek
- Digitális térképészeti adatbázisok
- Egyéb digitális termékek
- Légifilmtári szolgáltatások

- PrePress – Nyomdai előkészítés
 - szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
 - ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítás
 - bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
 - hagyományos és elektronikus montírozás, színrebotás
 - nyomóformák előállítása nyomdai filmről, illetve CTP-technológiával
- Gyorsokszorosítás
 - színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 350 x 487 mm méretig
- Press – Nyomtatás
 - ofszetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 x 126 cm méretig
- PostPress – Kötészetű feldolgozás
 - felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
 - hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
 - összehordás, irhakészítés, 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 • ugyfelszolgalat@topomap.hu

Nyitva tartás: hétfő–péntek 9.00–15.00

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

Arany László

Az X-37-es katonai robot-űrrepülőgép I. rész

RÖVID ÁTTEKINTÉS

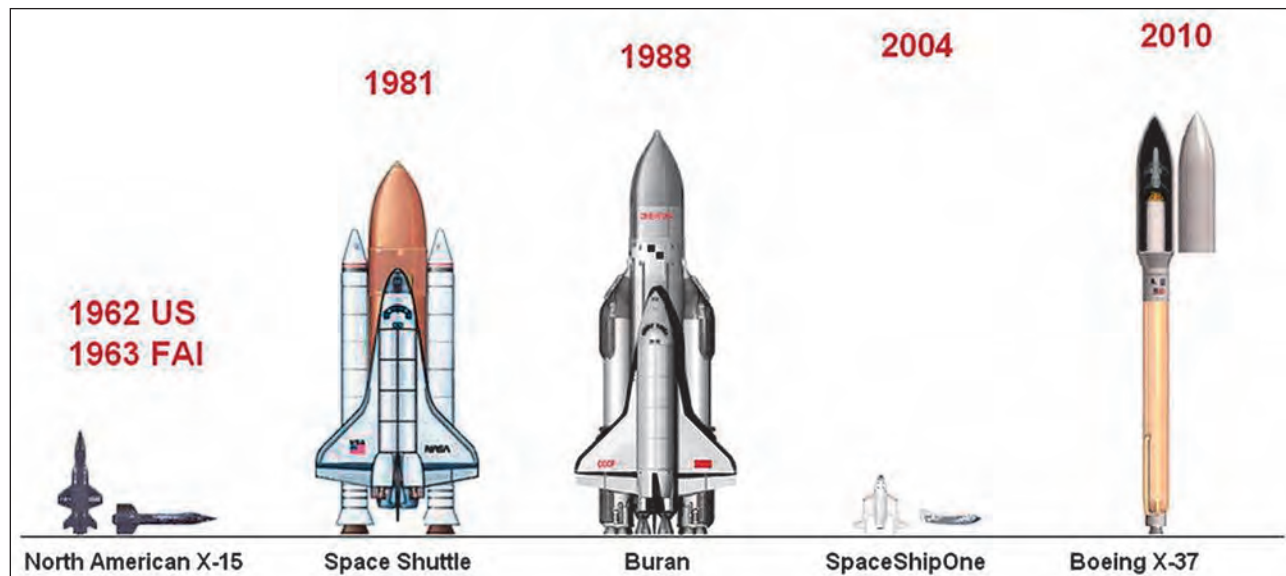
A NASA X-37-es programja 1999-ben kezdődött, majd 2004-ben átkerült az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumához. Az első léghőri siklásos kísérletet 2006. április 7-én hajtották végre Kaliforniában, a légierő Edwards Bázisán. Az űrrepülőgép bemutatkozó repülésére 2010. április 22-én, USA-212-es kódszám alatt került sor, *Atlas V* hordozórakéta felhasználásával. A robotgép 2010. december 3-án tért vissza. Az út során kipróbálták a hővédő pajzsát és a szuperszonikus sebességen való irányíthatóságát. 2011. március 5-én egy újabb X-37-est bocsátottak fel, USA-226 azonosító számmal, amely 2012. június 16-án szállt le. A harmadik X-37-es küldetést 2012. december 12. és 2014. október 17. között hajtották végre, az USA-240-es kódszám alatt. A robotgép a vandenbergi légierő bázison szállt le. A negyedik repülés jelenleg (2015. 08. 10.) is tart, 2015. május 20-án kezdődött, USA-261-es hivatkozási szám alatt.

A KEZDETEK

1999-ben a NASA egy pályázati választása a Boeing cég integrált védelmi rendszerére esett, megbízták a vállalatot egy orbitális űreszköz megtervezésével és kifejlesztésével. A végrehajtásra a Boeing kaliforniai telepén, a Phantom Műveknél került sor. Négy évet átfogó időszak alatt, összesen 192 millió dollárt fordítottak a tervezetre, ebből a NASA állt 109 milliót, a légierő 16 milliót, a Boeing pedig 67 millió dollárt. 2002 végén a Boeing további 301 millió dolláros támogatást nyert el a NASA Űreszköz-felbocsátási kezdeményezés program keretösszegéből.

Az X-37-es aerodinamikai megoldásait a nagy méretű *Space Shuttle* űrrepülőgép terveiből vették át. Ennek eredményeként az X-37-esnek nagyjából hasonló a siklószáma, valamivel kisebb azonban nagyobb magasságokban és magasabb Mach tartományokban, mint a DARPA *hiperszonikus technológiai eszközeinek*. Az X-37-es szemben támasztott elvárás volt, hogy képes legyen műholdak meg-

1. ábra. Az űrrepülőgépek méretarányos összehasonlító ábrája, és első repülésük időpontja



ÖSSZEFOGLALÁS: A Boeing X-37 robot-űrrepülőgépe *Orbitális Kísérleti Eszköz (OTV)* néven is ismert. Többször felhasználható, személyzet nélküli űreszköz. Hagyományos hordozórakéta emeli a magasba, visszatérésekor pedig – miután áthaladt a Föld légkörén – siklórepüléssel közelíti meg a kifutópályát, ahová repülőgépként száll le. Az X-37 űrrepülőgépet az Egyesült Államok Légierője üzemelteti, céljuk ezzel a berendezéssel a többször felhasználható űreszközök technológiájának demonstrálása. A Boeing korábbi X-40-es eszközeinek 120%-ra növelt változatáról van szó.

ABSTRACT: The Boeing X-37 unmanned spacecraft is also known under the name of Orbital Test Vehicle (OTV). It is a reusable crewless space vehicle. It is boosted up by a traditional launching rocket, and when it returns, after passing through the Earth's atmosphere it approaches the runway flying without the use of thrust (gliding), and then it lands as an aircraft. The X-37 spacecraft is operated by the US Air Force whose goal with it is to demonstrate reusable space vehicle technology. It is a 120-scaled version of the earlier Boeing X-40.

KULCSSZAVAK: űrrepülőgép, robotika, USAF, NASA, Boeing, DARPA

KEY WORDS: spacecraft, robotics, USAF, NASA, Boeing, DARPA



2. ábra. Az X-37-es robot-űrrepülőgép a Scaled Composite White Knight hordozó-repülőgépe hasa alá rögzítve, a légköri siklásos kísérletek kezdetén

közelítésére és kijavítani rajtuk az esetleges meghibásodásokat. Az eredeti elképzelések szerint az X-37-est az űrsikló rakodóterében vitték volna fel, ám a Delta-IV, illetve valamely vele összemérhető hordozórakéta hozzávetőleges áttervezését követően megállapították, hogy az űrsikló alkalmazása e célra gazdaságtalan lenne.

Az X-37-es 2004. szeptember 13-án átkerült a NASA-tól a Védelmi Minisztérium Kutatási Projekthivatalához (DARPA). Ezt követően titkosították. A DARPA – a Challenger 1986-os katasztrófáját követően – támogatta az X-37-es tervezetet, mint az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának NASA-tól független űrpolitikája megteremtésének egyik elemét.

A BOEING VÁLLALATRÓL

Az X-37B gyártója a Boeing Network & Space Systems, ugyanaz a cég, amely távközlési, navigációs, felderítő és időjárás-kutató mesterséges holdakat tervez és bocsát fel. Napjainkban mindössze két darab X-37B robot-űrrepülőgépet építettek. Az X-37B programra vonatkozó adatok titkosak (pl. a költségvetése, a programon foglalkozó alkalmazottak száma), csak az tudható, hogy a megvalósításra a Boeing kaliforniai telepein, Huntington Beachben, illetve El Segundóban került sor.

LÉGKÖRI SIKLÁSOS KÍSÉRLETEK

A légköri siklásos kísérletekhez használt berendezés nem rendelkezett hajtóművel. A kész, bevethető gép rakodótér-ajtajai helyett ennél az eszköznél a törzs felső részét lezárták és szerkezetét megerősítették, hogy csatlakoztatni lehessen a szállító repülőgéphez. 2004 szeptemberében a DARPA bejelentette, hogy a légköri siklási kísérleteket eleinte a Scaled Composite White Knight nagy magasságú hordozórepülőgépeinek felhasználásával végzik.

2005. június 21-én, a kaliforniai székhelyű Mojave Űrbázison befejezték az X-37A robotrepülőgéppel a rögzített állapotú siklási kísérletek első sorozatát. 2005. második felében az X-37A szerkezeti korszerűsítéseken esett át, többek között az orrfutóját is megerősítették. További függesztett kísérlet-sorozat kezdődött és 2006. február közepén az első szabad siklásos kísérletet is végrehajtották. Az X-37-es első nyilvános szabadsiklásos bemutatóját 2006. március 10-re tervezték, azonban végül törölték ezt a dátumot a viharos erejű északi szél miatt. Hasonlóképpen járt a március 15-re tervezett bemutató is.

2006. március 24-én ismét szabadsiklásos repüléshez készülődtek, ám egy adatátviteli hiba megakadályozta a kioldást, ezért a robotgép a White Knight szállítórepülőhöz rögzítetten szállt le. 2006. április 6-án végre sor kerülhetett

a szabadsiklásos repülésre, ekkor azonban a leszállás közben a gép túlszaladt a kifutópályán és kisebb károk keletkeztek benne. A javítások miatt rövidebb leállás következett, ezalatt a program végrehajtása, a repülési kísérletek hátralévő részének befejezésére átkerült Mojavéből a légierő 42-es telepére (KPMD), a kaliforniai Palmdale-be. Mivel a White Knight székhelye Mojave, ezért a szükséges időtartamra átszállították a 42-es telepre, ahol a repüléseket végre kívánták hajtani. Öt további bevetésre került sor, ezek közül kettő során a robotgépet kioldották és az sikeresen le is szállt. E két kísérlet dátuma 2006. augusztus 18. és szeptember 26. volt.

Az X-37B ORBITÁLIS KÍSÉRLETI ESZKÖZ

2006. november 17-én a légierő bejelentette, hogy a NASA X-37A robotgépéből saját változatot fejleszt. A légierő változata az X-37B orbitális kísérleti eszköz (OTV) nevet kapta. Az OTV program a NASA, a DARPA és a légierő által korábban elvégzett ipari és kormányzati munkálatokra épül, az irányítása pedig az Amerikai Légierő Gyors Reagálású Hivatalához tartozik, partneri együttműködésben a NASA-val és a légierő kutatólaboratóriumával. A Boeing vállalat az OTV program fővállalkozója. Az X-37B-t úgy tervezték, hogy egyetlen útja során, akár 270 napot is képes legyen a világűrben tölteni. A légierő titkársága annyit hozott nyilvánosságra, hogy az OTV program a „kockázatok csökkentésére, a kísérletezésre és a többször felhasználható eszközök fejlesztési technológiájának pontosabb elméleti kidolgozására koncentrál, a hosszú időn át a világűr hatásának kitett űreszközök hatékonyabb kifejlesztésének érdekében”.

Az X-37B az eredeti tervek szerint az űrrepülőgép rakodóterében emelkedett volna a magasba, ám a Columbia űrrepülőgép 2003-as tragédiája következményeként a Delta-II hordozórakétára esett a választás. A tervek áttekintését követően azonban átkerült az Atlas V hordozórakéta orrkúp nélküli változatára, ám az újabb elemzések azt mutatták, hogy az indítás során az orrkúp nélküli változatnál aerodinamikai problémák merülhetnek fel. A küldetés végrehajtását követően a robotgép a légierő vandenbergi kifutópályájára száll le, alternatívaként pedig a légierő edwardsi bázisa szerepel. 2010-ben megkezdődtek a munkálatok egy második X-37B, az OTV-2 robotgép megépítésére, amely 2011. márciusában végre is hajtotta első repülését.

2014. október 8-án a NASA bejelentette, hogy a korábbi elképzelésekkel ellentétben, az X-37B robotgépet a Kennedy Űrközpontban helyezik el, egészen pontosan az orbiter összeszerelő létesítmény 1-es és 2-es számú hangárjában, amelyeket korábban az űrrepülőgépek foglaltak el. A Boeing 2014 januárjában bejelentette, hogy a robot-űrrepülőgépek az OPF-1-et használják. Korábban a légierő

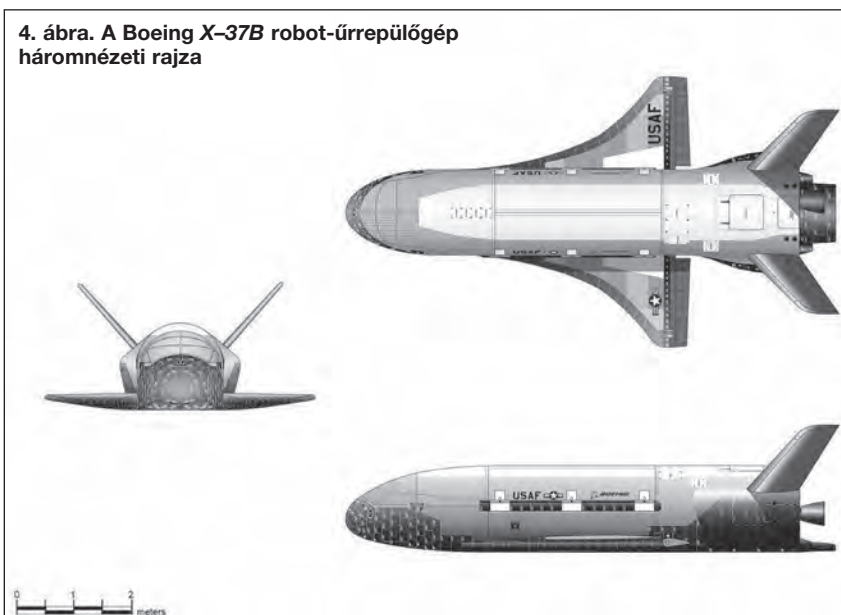




3. ábra. Az X-37B űrrepülőgép az Atlas V hordozórakéta csúcsán

is fontolóra vette, hogy az X-37B robotgépekkel kapcsolatos műveleteket a kaliforniai, vandenbergi légibázisukról tartósan át kellene helyezni az indításhoz, a Kennedy Űrközponthoz közelebbi helyszínre. A NASA azt is bejelentette, hogy a program során elvégezték a megfelelő próbákat annak igazolására, hogy az X-37B képes használni a korábbi űrrepülőgépek leszállását biztosító kifutópályákat is. A NASA továbbá azt is közölte, a két hangár karbantartási munkálataival 2014 második felére végeztek, és az OPF-1 aijájára felfestették az „X-37B otthona” feliratot.

4. ábra. A Boeing X-37B robot-űrrepülőgép háromnézeti rajza



Az X-37B-vel kapcsolatos legtöbb tevékenység titkos. A légierő egyik tisztjének állítása szerint a tervezet „kísérleti” teszt-program annak igazolására, hogy az Egyesült Államok Légierője számára megbízható, többször felhasználható, automatikus, világűr-bázisú teszt-platformot lehessen megépíteni. Az X-37B legfontosabb célja kettős: többször felhasználható űrtechnológia megteremtése, valamint a Földre visszahozható operatív technológiák alkalmazása. A légierő szerint ezek a területek felölelik az avionikát, a repülési rendszereket, az irányítási- és navigációs területeket, a hővédelmet, a szigetelést, a meghajtást és a visszatérő rendszereket.

ELKÉPZELÉSEK A FEJLESZTÉSI CÉLOKRÓL

2010-ben Tom Burghardt a Space Daily részére írt cikkében felveti az X-37B kéműholdként való alkalmazását és úgy véli, alkalmas a fegyverek világűrbe történő szállítására is. A Pentagon következetesen tagadja azon állítások valóságát, miszerint az X-37B világűr-bázisú fegyverek kifejlesztését szolgálná. 2012 januárjában hírek láttak napvilágot azzal kapcsolatban, hogy az X-37B a kínai *Tiangong-1* űrállomás közelében végez felderítő tevékenységet.

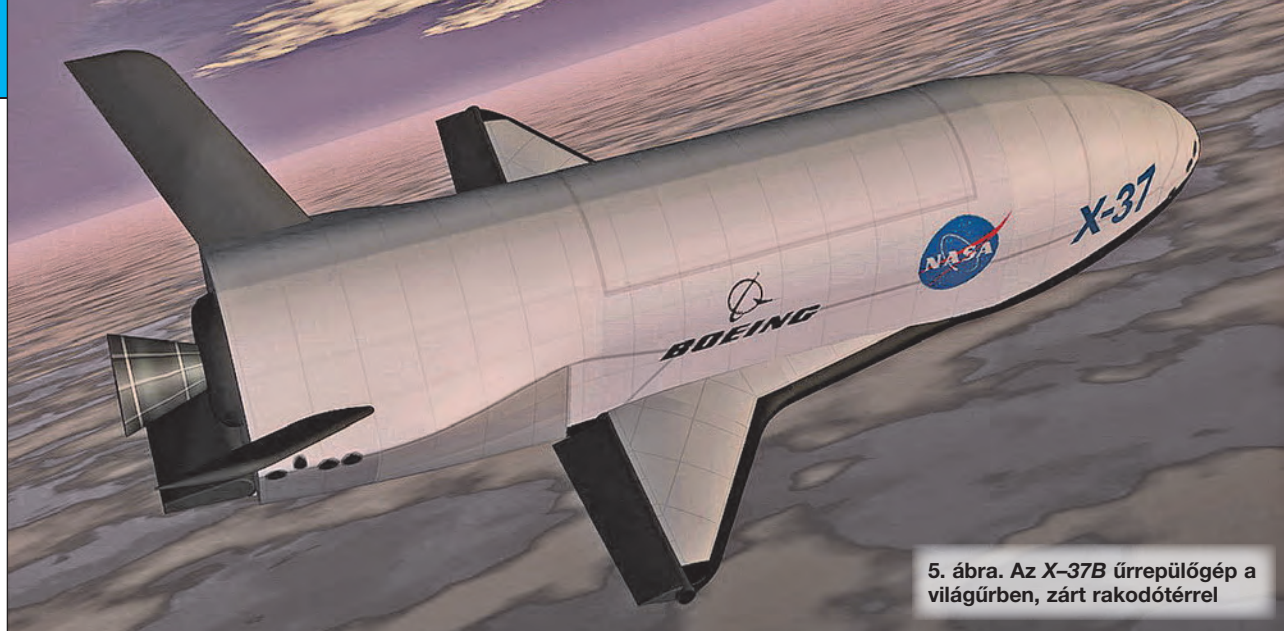
TERVEK

Az X-37-es első repülése idején ez a gép volt az addig valaha repült legkisebb és legkönnyebb, bevetésre kerülő orbitális űrrepülőgép. Mind az amerikai X-15-ös, mind a *Space Ship One* szuborbitális berendezések voltak. Az 1. ábrán látható űrrepülőgépek közül csupán az X-37-es és a *Burán* hajtott végre automatikus, személyzet nélküli orbitális repülést.

Az X-37-es orbitális kísérleti eszköz többször felhasználható, deltaszárnyas robot-űrrepülőgép. 120%-ra növelt változata a Boeing X-40-es gépének. Hossza 8,8 méter, két, egymáshoz képest hegyesszöveget bezáró kicsiny vezérsíkja van, a farára rögzítve. A felbocsátását egy Atlas V 501-es hordozórakéta, a *Centaur* második fokozata végzi. Az X-37-est úgy tervezték, hogy visszatérésekor, 25-szörös hangsebesség mellett is képes legyen manőverezni.

Az X-37 robotgéppel különböző technológiákat kívánnak demonstrálni, többek között a korszerűsített hővédelmi rendszert, a modernizált automatikát, az önálló repülésirányító rendszert és a törzs megépítésekor felhasznált új anyagokat. Az X-37 űrrepülőgép hővédelmi rendszere korábbi generációs űrhajók visszatérő egységeinek hővédelmére épül, beleértve a szilikon-alapú kerámia csempeket is. Az avionikai csomagját a Boeing a *CST-100*, pilótás űrhajóhoz fejlesztették ki. A NASA megfogalmazása szerint az X-37 segíteni fog a tervezési és fejlesztési munkák tekintetében a NASA *Orbitális Űrrepülőgépe* tekintetében. A berendezést a Nemzetközi Űrállomás személyzettel történő ellátására, illetve mentőhajóként való működtetésére szánják.

Az X-37-es meghajtásáról egy Aerojet AR2-3-as hajtómű gondoskodik, hajtóanyagát a gép fedélzetén tá-



5. ábra. Az X-37B űrrepülőgép a világűrben, zárt rakodótérrel

rolják. Tolóereje 29 341 kN. Az emberméretű AR2-3-as hajtóművet eredetileg a hibridhajtóműves NF-104A, űrhajósok kiképzését szolgáló repülőgépben alkalmazták, használatára vonatkozóan az engedélyét megújították, és így már bekerülhetett az X-37-esbe, ahol hidrogén-peroxid/JP-8 keverékkel működik.

Az X-37-es az orbitális pálya elhagyását követően teljesen automatikus leszállást hajt végre, s ezzel a képességével csupán második a szovjet Burán űrrepülőgép mögött. Az X-37-es egyben a legkisebb és legkönnyebb űrrepülőgép az eddig alkalmazottak sorában, tömege kis híján 5000 kg, méretét tekintve pedig nagyjából negyedrésze a *Space Shuttle űrrepülőgépnek*. 2013-ban a Guinness Rekordok Könyvébe is bekerült, mint a világ legkisebb orbitális űrrepülőgépe.

Az űrrepülési alap 2015. április 13-án az X-37-es számára ítélte meg a 2015-ös Világúri Fejlesztések Díját, „a többször felhasználható űreszközök fejlesztése terén elért jelentős előrelépésért, a vele orbitális pályán végrehajtott műveletekért, a fejlesztésért, a tervezésért, valamint az X-37B-vel végrehajtott három repülésért, amelyek együttes hossza 1367 nap”. A díjátadás helyszínéül a 31. Űrszimposium szolgált, Colorado Springsben.

EDDIGI KÜLDETÉSEK

OTV-1-ES, USA-212-ES

Az OTV-1-es 2010. december 3-án baj nélkül földet ért a légierő vandenbergi bázisának kifutópályáján, így ért véget sikeres repülése. Az OTV-1-es, vagyis az első X-37B 2010. április 22-én, világidő szerint éjfél előtt két perccel, indult első útjára egy *Atlas V* hordozórakétán a Cape Canaveral-i légierő bázisról. A robot-űrrepülőgép sikeresen pályára állt, hogy elvégezzék vele és általa az előre eltervezett feladatokat. Bár a légierő megadta a gép pályájának néhány adatát, emellett amatőr csillagászoknak is sikerült megtalálniuk a Föld körül keringő robotgépet és meghatározni annak pályáját, amit aztán meg is osztottak a nyilvánossággal. A világszerte elérhető adatbázis alapján 2010. május 22-én a robot-űrrepülőgép 39,99 hajlásszögű pályán keringett, 90 perc alatt tett meg egy fordulatot a 401 × 422 km magas ellipszisen. Az OTV-1-es négynaponként haladt át a Föld bizonyos pontjai felett, 410 km-es átlagos magasságban, mely tipikusnak tekinthető katonai felderítő műholdak esetében. Ez a pálya gyakori polgári alacsony pályás műholdak esetében is. Ugyanebben a magasságban kering a nemzetközi űrrállomás és a legtöbb pilótás űrhajó is.

Az X-37-es pályagörbéje 2010. novemberére 281 × 292 km-esre szűkül.

A légierő az év november 30-án bejelentette, hogy az OTV-1-es valamikor december 3. és 6. között tér vissza a Földre. A robot-űrrepülőgép, a terveknek megfelelően elhagyta a földkörüli pályát, belépett a Föld légkörébe és december 3-án, 9.10-kor, világidő szerint, végrehajtva az Egyesült Államok első, kifutópályára történő, automatikus űrrepülőgépes leszállását, sikeresen leszállt a légierő vandenbergi bázisán. A történelem során ez volt a második alkalom. Az első, 1988-ban a szovjet *Burán* űrrepülőgéphez fűződik. Az OTV-1-es mindösszesen 224 napot töltött a világűrben. Leszállás közben egyik kereke defektet kapott, amelynek következtében a gép alján kisebb kár keletkezett.

Mivel a küldetés titkosított, annak céljáról és tartalmáról leginkább csak találgatások állnak rendelkezésünkre. James Oberg szakújságíró álláspontja szerint bizonyára van kapcsolat az X-37-es repülése és a légierő *hiperszonikus technológiai demonstrátora (HTV-2-es)* között. A program része lehetett annak vizsgálata, vajon az X-37-es miként képes detektálni egy feléje irányuló támadást és megtenni a szükséges védelmi intézkedéseket. A HTV-2-est 2010. április 22-én, 23.00-kor bocsátották fel – világidő szerint – azaz csupán 58 perccel az X-37B startja előtt. Szuborbitális repülése azonban, 25 perccel indítását követően kudarcba fulladt.

William Scott, az Aviaton Week & Space Tehnology korábbi irodavezetője úgy véli, az X-37-es segítségével alacsony földkörüli pályáról alkalmazható fegyverek próbáit végzik. Hangot ad azoknak a spekulációknak is, miszerint az USA az X-37-es segítségével kívánja feléleszteni űrfegyverkezési programját.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

- space.com;
- Bentley, Matthew A. (2008). *Spaceplanes: From Airport to Spaceport*. New York: Springer;
- Gump, David P. (1989). *Space Enterprise: Beyond NASA*. Westport, CT: Praeger;
- Miller, Jay (2001). *The X-Planes: X-1 to X-45*. Hinckley, UK: Midland;
- Yenne, Bill (2005). *The Story of the Boeing Company*. Minneapolis, MN: Zenith;
- Hajdú Ferenc – Sárhida Gyula: *Hadászati és hadműveleti robotrepülőgépek*. Budapest: Zrínyi Kiadó, 2007.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Végvári Zsolt

A Smart Energy koncepció és eszközei a CL15 logisztikai gyakorlaton II. rész

Az osztrák Smartflower cég jellegzetes virágszirom-szerűen nyitható napelemes berendezését is a mobilítás jegyében tervezték. Szállítási állapotban mindössze egy 240 × 120 × 110 cm méretű és maximum 190 kg tömegű, nyolc hordfüllel ellátott masszív műanyag doboz, amelyből néhány perc alatt egy motoros rendszer nyitja ki a 3,8 m átmérőjű és kb. 11 m² felületű „virágot”, amelynek további érdekessége, hogy az – a virágokhoz hasonlóan – valóban képes követni a napot. Egy raj katoná által viszonylag egyszerűen mozgatható és ejtőernyős ledobásra is előkészített egység tartalmaz egy 230 V-os invertert, és opcionálisan akkumulátorral is bővíthető. A polikristályosnál drágább, de jobb hatásfokú monokristályos szilíciumból készült fotovoltatikus rendszer névleges teljesítménye 2 kW, de a két tengely mentén való mozgás eredményeképpen ideális esetben akár egy 3 kW-os, de fix állású panelt is kiválthat.



7. ábra. A Smartflower. Az „okos virág” nemcsak automatikusan kinyílik a hordozó dobozából, de követi is a napot

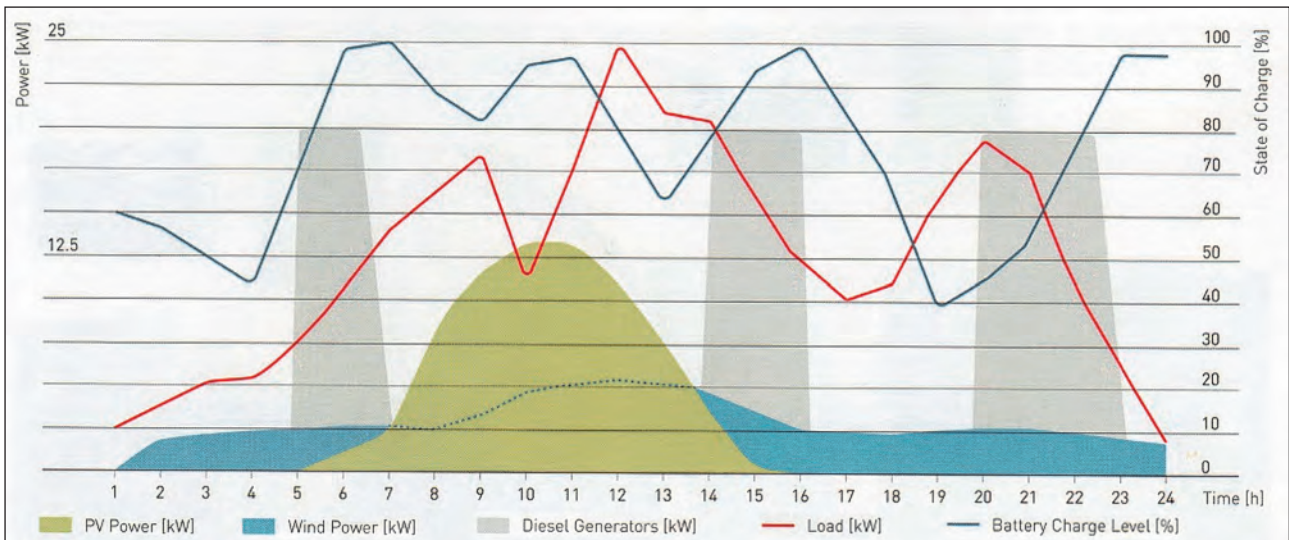
A gyakorlat másik szokatlan felépítésű korszerű mobil áramellátó berendezése a brit Renovagen utánfutója volt. Ez a CL15-ön felvonultatott szolár eszközök közül egyedülként nem szilícium, hanem réz–indium–gallium–szelenid (angol betűszó: CIGS) elemeket tartalmazott. Ezek hatásfoka jelenleg még nem éri el a hagyományos panelekét, mindössze 10% körüli⁸, viszont igen rugalmasak. Ennek megfelelően a Renovagen szolár „panelét” szállítási helyzetben szőnyegszerűen csavarják fel az utánfutóra. Telepítéskor az utánfutót lekasztják és rögzítik, majd a vontatásra használt Land Rover Defender vonóhorgára akasztva a panel végét, az lecsévéli a 2,4 m széles és mintegy 50 m hosszú „szőnyeget”. A visszahúzás történhet kézi erővel vagy elektromos csőről. Sem a telepítés

sem a bontás nem vesz igénybe 10 percet. Az utánfutó méretei 270 × 170 × 160 cm, tömege 3100 kg. A rendszer maximális teljesítménye 10 kW, viszont tartalmaz egy 26 kWh-ás akkumulátorcsoportot, illetve invertert is, így a Multicon–Solar utánfutójához hasonlóan önállóan is alkalmas lehet lokális áramellátásra. A mobil eszközök között egyedülálló módon a panelen kívüli szerelvények moduláris rendszerben, rekeszekben kerültek elhelyezésre, így megfelelő egységekkel megoldható a hálózathoz történő csatlakozás, vagy az aggregátoros betáplálás is.



8. a–b. ábra: Praktikus megoldás a brit Renovagentől. Az utánfutót húzó Land Rover segít a szolárszőnyeg gyors telepítésében is

A CL15 gyakorlaton négy cég működtetett olyan statikus, tehát hosszabb telepítési idejű és aggregátorral is kiegészített villamos energia-ellátó rendszert, amelyek teljesítményük és komplexitásuk által akár teljes katonai táborok villamos kiszolgálására is alkalmasak. Ennek jegyében mindegyik megoldás masszív lítium-technológiás akkumulátorcsoporttal érkezett a helyszínre. Egy kivételével valamennyi típus szabványos kereskedelmi konténerekre, illetve azokba épült, ami a könnyű mozgathatóságon kívül a modularitást is garantálta. Az ilyen berendezések a konténerek befogadóképességének határain belül az egyedi igényeknek megfelelően skálázhatók, bővíthetők.



9. ábra. Egy szolárpaneleket, szélturninát és aggregátort is tartalmazó off-grid rendszer 24 órás működési vázlatja. Az aggregátorok csak 3 alkalommal, összesen 7 órányit üzemelnek. Az akkumulátorok kapacitásának növelésével még tovább csökkenthető az üzemidő

Mind a négy rendszer működési sémája közel azonos. Bár az inverterek alkalmazása közel 10% veszteséget okoz, alapvetően ezeken keresztül az akkumulátorok látják el energiával a fogyasztókat, így lényegében egy on-line szünetmentes áramellátást is megvalósítva. Megfelelő napos időben a szolár-panelek (vagy más megújuló források) folyamatosan töltik az akkumulátorokat, de ha azok töltöttsége egy bizonyos szint alá esik, beindulnak az aggregátorok és egy egyenirányítón keresztül teljesen feltöltik az akkukat.

Amint látható (9. ábra), míg az energia a generátorból a fogyasztóig jut, kétszer is történik AC-DC konverzió, ami komoly, kb. 15%-os veszteséggel jár, de a teljes rendszer üzemeltetése ezzel együtt is gazdaságos, még akkor is, ha a napelemek egy csepp energiát sem adnak. Ennek oka az, hogy a belsőégésű motorok (így az aggregátorokban a generátorokat meghajtó dízelmotorok is) csak egy viszonylag szűk fordulatszám-tartományban tudnak maximális hatásfokkal üzemelni. Egy hagyományos aggregátoros rendszerben a dízelmotor folyamatosan működik, de szinte sosem az optimális fordulatszámon, ami a fogyasztási adatokban is tükröződik. Ezzel szemben egy off-grid rendszerben az akkuk kapacitásától és azok töltöttségi fokától függően az aggregátorok naponta legfeljebb csak néhány alkalommal, egy-két órára indulnak be, de akkor a maximális hatásfokkal üzemelnek. Ez egyes számítások szerint önmagában is mintegy 20%-os megtakarítást jelent, de természetesen a napelemek által termelt energia az, ami igazán gazdaságossá teheti a rendszert.



11. ábra. Az ESTechnologies berendezése a zöld konverteren keresztül, két héten át látott el egy klimatizált sátoztáborot villamos energiával

A holland ESTechnologies megoldása (10. ábra) 2015 áprilisa óta bizonyít az EU Mali misszióban, ahogy ezt a konténer felirata is hirdette, bár annak tartalmát a gyakorlat előtt, a várható igényeknek megfelelően teljesen átalakították. A 78 db polikristályos fotovoltatikus panel teljes felülete 120 m² volt, így a teljes névleges teljesítmény 18 kW-ot tett ki, de a cég magyarországi körülmények között átlagosan csak 14 kW teljesítményt mért. A panelek egy nagyon egyszerű fix alumíniumvázra kerülnek elhelyezésre, amelyek előnye, hogy a váz letehető a földre, de ugyanúgy egy épület vagy konténer tetejére is. A konténerben 13 db

10. ábra. A holland ESTechnologies megoldása. A piros konténerben érkeztek a napelemek, a sárga egység az aggregátor, a fehér konténerben található a vezérlés és az akkumulátorok





12. ábra. A Multicon-Solar konténerei szállításkor védik a paneleket

egyenként 10,5 kWh kapacitású Li-polimer akkumulátor kapott helyet a teljes vezérlés, és az átalakítók mellett. Az akkumulátor a holland cég saját fejlesztése, mivel az átlagosnál lényegesen jobb töltési-kisütési paraméterekkel bír, szabadalmaztatták és önmagában is forgalmazzák, jelentős számban adtak el belőle pl. hajók számára. A gyakorlaton a rendszert egy Caterpillar típusú aggregátor egészítette ki. A 88 kW névleges teljesítményű berendezés egyszerű kereskedelmi termék, nem került beépítésre a konténerbe, így bármely hasonló paraméterekkel bíró aggregátorral kiváltható. A teljes rendszer össztömege egy szervizkonténerrel együtt hozzávetőlegesen 10 tonna, két személynak az üzembe helyezés és a bontás is kb. 10-12 órát vett igénybe.

A német Multicon-Solar igen ötletesen alakította ki a saját rendszerét. Az alapot képező konténer a cég a hosszantelgeye mentén mindig kettéosztja. Az egyik rész tartalmazza a vezérlést, a különféle átalakítókat és az akkumulátorcsoportot, míg a másik felében kerülnek szállítási pozícióban elhelyezésre maguk a szolárpanelek. Több méretben is készülhet és igény szerint több konténer is összekapcsolható, így akár igen komoly teljesítményű rendszer is felépíthető. Telepítéskor a konténer két oldalából egy sínrendszeren húzzák ki és rögzítik a paneleket, illetve jut belőlük a tetőre is. A cég több szabvány konténerre is adaptálta a rendszert, a CL15-re elhozott összeállítás egy 20 lábás (6 méteres) konténer két oldalán további 10-10 méteren tartalmazott összesen 66 panelt. A praktikus elrendezésnek köszönhetően a rendszer teljesítményéhez képest meglepően rövid időt – 5-6 órát – vett csak igénybe az üzembe helyezés. A kb. 100 m²-es fotovoltaikus alrendszer névleges teljesítménye 20 kW volt.

A rendszer további különlegessége, hogy nem hagyományos Lítium-ion vagy Lítium-polimer akkumulátort alkalmaztak, hanem egy egyedi Lítium-ferrofoszfát (LiFePO₄) alapú tárolót. Ennek a típusnak az energiasűrűsége némileg rosszabb az imént említett, és általánosan elterjedt lítium alapú akkumulátoroknál, de a karakterisztikája azokkal ellentétben szélsőséges hőmérsékleti körülmények között is közel lineáris, és akár 4500-5000 teljes újratöltési ciklust is kibír károsodás nélkül. A CL15 ideje alatt üzemeltetett összeállításban egy 45 kWh-s kapacitású akkucsoport gondoskodott a folyamatos áramszolgáltatásról. A 10 kW-os dízel aggregátor ez alkalommal is egy, a kereskedelemben beszerezhető külső egység volt.

A szintén német Pfisterer cég a saját berendezését Mobil Energy Management System (MEMS – Mobil Energia Menedzsment Rendszer) néven mutatta be. A CL15-ös felépítésben két, egyenként 10 kW-os dízel aggregátor (Cummins gyártmányú kereskedelmi termék), egy konténer tetején elhelyezett Steep gyártmányú 10 kW-os hagyományos polikristályos szolárpanel és egyedülálló módon, egy 5 kW névleges teljesítményű szélturbina is működött, egy igen komoly, 60 kWh-s Lítium-polimer akkucsoporttal kiegészítve. A gyakorlat idején az összeállítást erősítette továbbá a korábban bemutatott Steep-féle szolár-utánfutó és egy Smartflower készülék is. A vezérlés, az átalakítók és az akkumulátorok egy szabványos 20 lábás (6 méteres) konténerben kerültek elhelyezésre, az 150 cm rotorátmérőjű, 450/perc maximális fordulatszámú szélturbina 10 méteres árbócát, a megfelelő stabilitás érdekében a konténer oldalához rögzítették. A rendszer szélsőséges időjárási körülmények között is üzemképes, de mert a Lítium-polimer akkumulátorok kapacitása alacsony hőmérsékleten drasztikusan romlik, a konténeret klimatizálni kell. Mivel a Pfisterer



13. ábra. A 100 m²-nyi panelt egyetlen 20-lábás konténer egyik feléből hajtogatták ki a Multicon-Solar szakemberei. A tervezéskor origami-szakértőt is alkalmaztak



14. ábra. Mivel még a kábeleket is betemették, ha nem lenne az áruklodó szélturbina, semmi sem mutatná, hogy ebben a konténerben található a Pfisterer MEMS-e

cég fő profilja az erőművi kábelek és átalakítók gyártása, 12 V egyenfeszültségtől 75 kV váltakozófeszültségig bármilyen bemenet illesztéséhez létezik megfelelő modul és természetesen bármilyen szabványos kimenet (110–230 V 50 vagy 60 Hz) is kialakítható. Ezek fajtája és mennyisége gyakorlatilag csak az igényektől függ. Érdekesség, hogy bár Várpalota környéke Magyarország egy viszonylag szeltes vidéke, így a szélturbina szinte állandóan működött, ennek ellenére átlagosan csupán 1 kW energiát volt képes előállítani. Igaz, így a vártnál jóval kisebb zajterheléssel is járt a működése. A rendszer nyilvánvalóan hosszabb távú statikus működéshez lett méretezve, amit az is mutat, hogy hat főnek csaknem egy teljes napig tartott a felépítése, amihez targoncán kívül autódarut is igénybe kellett venni. Ugyanakkor a robusztus és megbízható szerkezet annyira elnyerte a NATO tetszését, hogy a gyakorlat idején írták alá azt a szerződést, amelynek értelmében ez a cég szállíthat egy hasonló rendszert egy, a NATO által kialakítandó kísérleti táborba.

Az előző háromtól gyökeresen eltér a görög IDE Intracom HG-10K-20-as típusú készüléke. A 91 × 195 × 142 cm-es és 1200 kg-ot nyomó rendszer egy kompakt egységet képez, ami alapvetően egy egyszerű targoncával mozgatható. Tervezésekor nem a modularitás volt a főszerep, mivel nem települt csapatok ellátására szánták, hanem elsősorban emberi felügyelet nélkül működő katonai objektumok, pl. hírközlő állomások működtetése volt a cél. Ennek megfelelően nagy mértékben automatizált, pl. évente kétszer egy teljes önellenőrzést is végrehajt és szinte minden funkciója távvezérelhető, akár titkosított GSM-en keresztül is. A vezérlő és átalakító alrendszer alaphelyzetben is fel van készítve a villamos hálózathoz való csatlako-

zásra, tehát a berendezés a civil értelmezés szerint is egy teljes kiépítésű mikrogrid. A fotovoltatikus alrendszer 12 db panelből áll, amelyek a helyszín adta lehetőségek szerint akár teljesen összevissza is elhelyezhetőek. A panelek szállítódoboza telepítéskor praktikus módon azok állványként is szolgál. A teljes fotovoltatikus felület mintegy 19 m², aminek névleges teljesítménye 3 kW. A rendkívül takarékos, saját tervezésű dízelaggregátor névleges teljesítménye 10 kW, amelyhez egy ebben a méretben komolyan mondható, 18 kWh-s Lítium-ferrofoszfát alapú akkucsoport tartozik, amelyet kb. 3000 teljes töltés-kisülés ciklusra terveztek. Mivel az ilyen autonóm üzemű rendszereknek tág hőmérsékleti tartományban (jelen esetben: -30 és 55 °C között) is üzemelnie kell, és a méretekből adódóan nem megoldható a klimatizálás sem, jelenleg valószínűleg a Lítium-ferrofoszfát a legmegfelelőbb akkutechnológia.

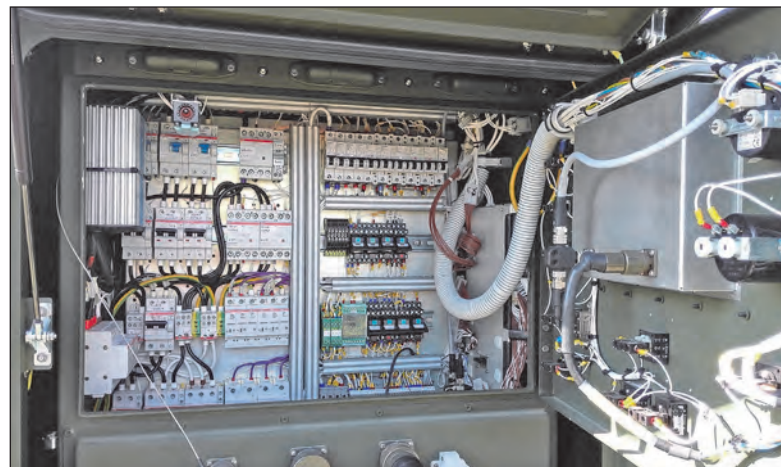
A rendszer konstans maximális kimenő teljesítménye (akkumulátorok + dízel) 20 kW, de a fogyasztórendszerek



15. ábra. A sátor melletti khaki színű fémdoboz rejti a görög IDE Intracom hibrid rendszerét. A kompakt egység tartalmazza a dízelaggregátort is

indításakor rövid időre akár 35 kW(!) is lehet. A már ránézésre is rendkívül masszív berendezés felújításig-nagyjavításig várható élettartamát minimum 10 évben adja meg a gyártó, ami az 5000-es MBTF⁹ értéket figyelembe véve, reális lehet. Az átgondolt tervezés a készülék minden részletén látszik (darus emelési pontok, nagykontrasztú monokróm kijelző stb.) és minden szempontból megfelel a legszigorúbb katonai szabványoknak. Bár a rendszert hosszú idejű statikus működésre tervezték, a kompakt kialakítás miatt a telepítése és üzembe helyezése két ember számára alig két órát vett igénybe.

16. ábra. Az IDE Intracom berendezésének vezérlőpanelje





17. ábra. A csapatok tábori körülmények közötti energiahatékony vízellátását biztosító technikai eszköz ejtőernyős ledobásának előkészítése a CL-15 gyakorlaton, C-17 szállító repülőgépből

ÖSSZEFOGLALÁS

Nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy a CL15 gyakorlat egyik legnagyobb érdeme az, hogy a fentebb tárgyalt korszerű tábori villamos energetikai rendszerek nem csupán kiállítási darabok voltak. A civil cégek által telepített és üzemeltetett eszközök nemcsak a VIP-napon mutatták meg tudásukat, hanem a gyakorlat teljes időtartama alatt folyamatosan ellátták árammal a gyakorlat vezetése által hozzájuk rendelt katonai egységeket. Ez mind a civilek, mind a katonák számára is remek alkalom volt a kölcsönös tapasztalatszerzésre, de legfőképpen az alkalmazott technológiák bizonyíthaták, hogy a mostoha tábori körülmények között is képesek megbízhatóan működni.

A mobil eszközökkel megerősített négy nagyobb off-grid a gyakorlat minden napján több, mint 1 MWh-nyi villamos energiával járult hozzá a többi logisztikai egység sikeres feladat-végrehajtásához, miközben a tiszta napos időnek köszönhetően, alig néhányszor 10 liter üzemanyag fogyott csupán a két hét alatt. Ez természetesen komoly megtakarí-

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

tást eredményezett a gyakorlat költségeiben is. A gyakorlat tapasztalatainak feldolgozása mind hazai, mind nemzetközi (MLCC és NATO) szinten jelenleg is zajlik. Az eredmények várhatóan NATO szabványok, ún. STANAG-ek¹⁰ formájában is megjelennek majd, utat nyitva az ilyen korszerű eszközök szélesebb körű elterjedésének a védelmi szférában.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] NATO hivatalos honlapja: <http://www.nato.int>;
- [2] Végvári Zsolt: A LED-ek alkalmazásának lehetőségei a Magyar Honvédségben – Katonai Logisztika 24. évf. (2015) 1. szám 133–162. o.;
- [3] Large Scale Renewable Power Generation – Springer, 2014;
- [4] Konrad Mertens: Photovoltaics – Fundamentals, Technology and Practice – Wiley, 2014;
- [5] NATO Stanag 4362: Single Fuel Conception (NATO Egységes Hajtóanyag Koncepció).

JEGYZETEK

- 8 Már gyártásközeleli fázisban vannak a szilíciumhoz hasonló hatásfokú és olcsón előállítható, de rugalmas, újonnan kifejlesztett CIGS eszközök. Amint ezek valóban elérhetővé válnak, a Renovagen azonnal kicseréli a „szőnyeget”, hiszen viszonylag kis befektetéssel képes megduplázni a rendszere teljesítményét.
- 9 Main Time Between Failures – Meghibásodások közötti átlagos idő órában megadva
- 10 STANdardization AGreement – Szabványosítási Megállapodás

Bucsák Mihály – Csurgó Attila – Horváth Tibor – Láng László – Molnár Sándor – Posta Lajos – Szalai Zsolt – Vörös Mihály

70 év az életveszély árnyékában – A magyar tűzserész- és aknakutató alakulatok története 1945–2015

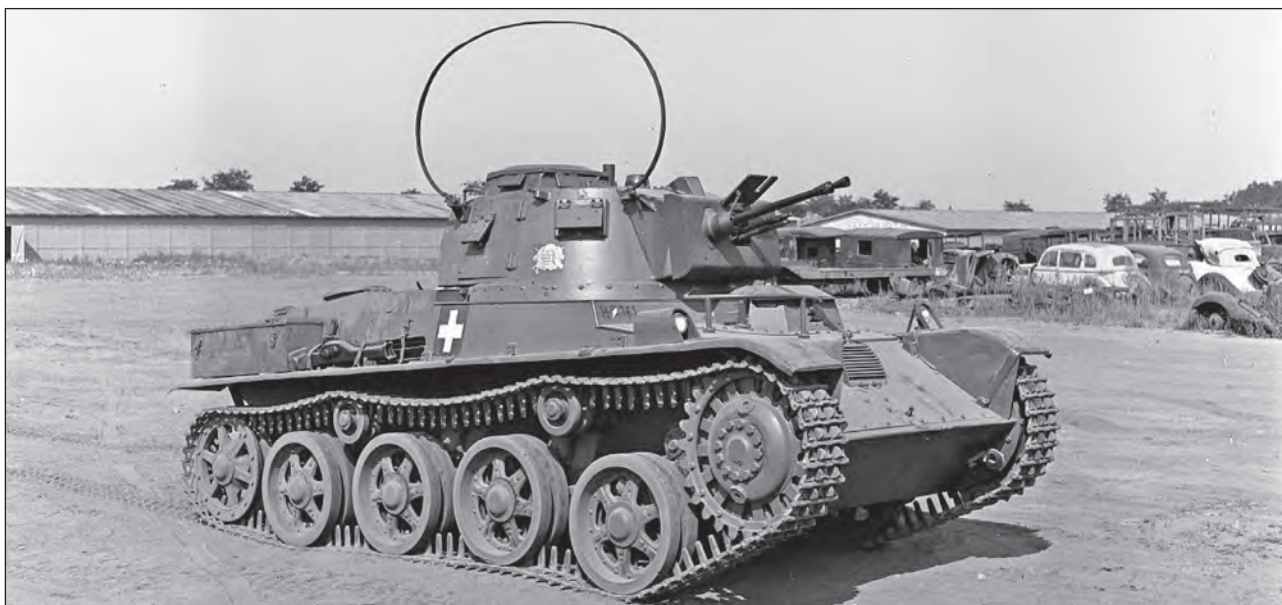
2015-ben jelentette meg a Zrínyi Kiadó a „70 év az életveszély árnyékában” című kötetet, amely méltó emléket állít a tűzserész csapatnemnek, valamint pontos és részletes áttekintést nyújt a tűzserész-alakulatok és feladataik történetéről. A kötet mindenki számára érthető és olvasmányos formában, de a szakmaiságot megtartva mutatja be a magyar tűzserész- és aknakutató alakulatok 1945 és 2015 közötti történetét. A kötet szerzői egytől-egyig a tűzserész szakma avatott ismerői. Hetven esztendeje alakultak meg Magyarországon az első szervezetszerű katonai tűzserész és aknakutató alegységek. Az évforduló alkalmából jelent meg ez a könyv, amelyet prof. dr. Padányi József mk. dandártábornok lektorált. A könyv szakmai konzulense Hajdu Gábor nyugállományú mérnök ezredes, az MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred korábbi parancsnoka volt. A gazdagon illusztrált album érdekfeszítően, de a szakmaiság elveinek megtartása mellett mutatja be, hogy a magyar tűzserészek hetven év alatt több mint húszmillió fel nem robbant gránátot, robbanótestet kutattak fel, semmisítettek meg és tettek ártalmatlanná. Sajnos nem megkerülhető – és a könyv olvasása során folyamatosan érezhető – az a tény, hogy ez a szakma magában hordja a halálos baleset veszélyét. A tűzserészek hetven év alatt több mint háromszáz bajtársukat veszítették el. (A Hadtörténeli Múzeum díszudvarán látható a szolgálatteljesítés közben hősi halált halt tűzserészek emléktáblája, amelyet a könyv is bemutat.) A tűzserész szakmát napjainkban az MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred katonái képviselik a Magyar Honvédségben, akik naponta több riasztáshoz vonulnak ki és évente átlagosan 2500 esetben kell intézkedniük. A könyv nemcsak a csapatnem történetét mutatja be, de ismerteti napjaink tűzserészeinek aknakutató-robotjait, speciális védőruházatát, és egyéb haditechnikai eszközeit is. A könyvhöz mellékeltek a Zrínyi Katonai Filmstúdió által készített „Tűzserészek 70 éve” című dokumentumfilmet tartalmazó DVD-t, amely a magyar aknakutató alakulatok történetét, illetve egy újdörögdi robbantási gyakorlatot (kísérletet) is bemutat. A könyv méltó főhajtás a tűzserész csapatnem halottai, hősei előtt.



A 232 oldalas A4 méretű színes albumot mintegy 500, többségében színes fotó, illetve számos szervezeti ábra, térkép, táblázat és rajz illusztrálja. A könyv 1 db DVD mellékellettel kiegészülve, 6000 Ft-os áron vásárolható meg a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 20%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: gyoredina@armedia.hu.)

Dr. Klemensits Péter

Magyar páncéloserők a Szovjetunió elleni hadműveletekben – a Toldi könnyűharckocsi (1941) II. rész



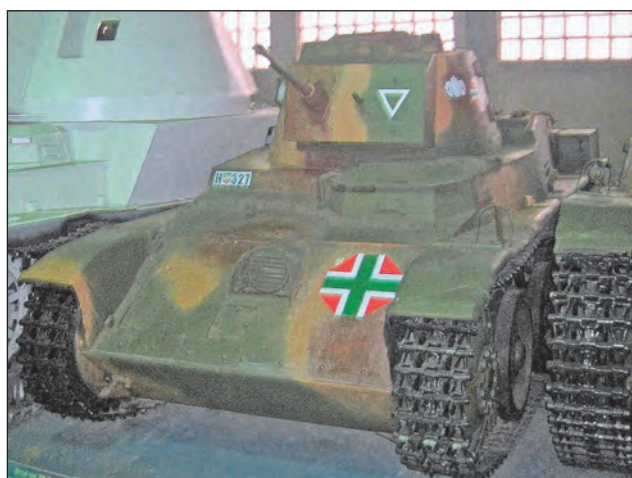
12. ábra. Keretantennával felszerelt Toldi I. harckocsi az 1938-ban alapított mátyásföldi Gépkocsi Szertárban

Augusztus 3-án a 9. harckocsizászlóalj Chapó Gyula hadnagy vezette szakasza egy gyalogos és tehergépkocsi oszlopon ütött rajta Pervomajszknál, majd másnap 3 páncéltörő ágyúval felszerelt szovjet egységet is megsemmisített.¹⁷

A gyorsadtest folytatta előretörését, miközben Umány-nál több szovjet magasabbegységet is bekerített a német 1. páncéloscsoport. Az 1. lovasdandár augusztus 6-án jelentősen hozzájárult a kitörési kísérletek összeomlásához a

páncélgépkocsik elsánt bevetése révén. Kivételes bátorságával ekkor tűnt ki Merész László hadnagy, páncélgépkocsi szakaszparancsnok. A hadnagy 2 páncélgépkocsijával Golovanyevszknél „2 elg lovas szd-ot kb 10-15 tgc-ből álló gk. gyalog szd-ot és 1 zlj. erejű egységet saját elhatározásából megtámadott, azokat szétszórta és visszavetette 1 hk-t kilőtt és 1 hk-t visszavonulásra kényszerített.”¹⁸ Azon túl, hogy a hadnagy tetteivel megmentette a szomszédos német gyalogezredet a bekerítéstől, nagyban hoz-

13. ábra. A kubinkai harckocsi múzeumban áll ez a Toldi II.A harckocsi, amelyet 1944 nyarán zsákmányoltak a 2. páncélos hadosztálytól. A képen látható fegyverzet nem eredeti. A harckocsi festését 1941-es minta alapján készítették el



14. ábra. Toldi I. harckocsi terepen (Makett és fotó: Schmidt László)





15. ábra. Toldi könnyűharckocsik és Ansaldo kisharckocsi oszlopban

zárult a katlanban rekedt szovjet erők későbbi megsemmisítéséhez.¹⁹ A golovanyevszki harcok bizonyították, hogy a meglepetésszerűen alkalmazott páncélosok milyen pusztításra képesek egy olyan ellenséggel szemben, amely nem rendelkezett megfelelő páncélelhárítással. A meglepés ereje következtében kis létszámú harckocsi bevetése is átütő sikerhez vezethet.

A német vezetés a gépkocsizó dandárokat és az 1. lovasdandárt Nyikolajev elfoglalására vezényelte, de az ismétlődő szovjet kitörési kísérletek, ellenőrkések hátráltatták a magyar csapatok előretörését. Augusztus 16-án kemény harcok után a 2. gépkocsizó dandár a német erőkkel közösen bevonult Nyikolajevbe. A nyikolajevi csatát követően a gyorsadtest augusztus 24-ig tartalékba került, az időt pedig a technikai javításokra és pihenésre fordították.

Augusztus végén a gyorsadtest új feladatot kapott: a Dnyeper partszakasz biztosítását Dnyepropetrovszktól délre egészen Nyikopolig, amely 200 km-es szakaszt jelentett. A védelem közepén a 2. gépkocsizó dandár helyezkedett el – a legveszélyesebb szovjet rohamokra számítva – a zaporozsjei szigetnél. Jobbra az 1. gépkocsizó dandár, balra pedig az Ankey-csoport, Ankey Győző vezérőrnagy irányításával szervezte meg a védelmet, melynek többek között a 9. harckocsiszázalaj jelentette fő ütőerejét.

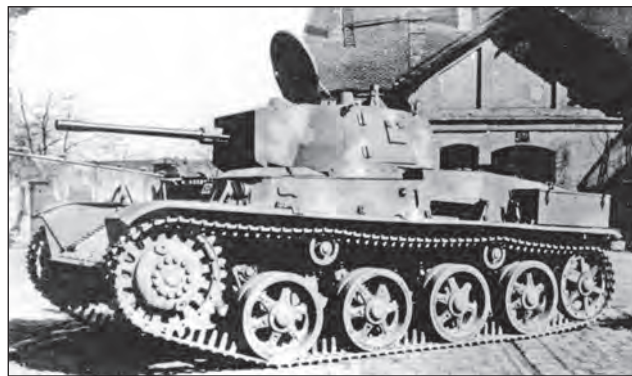
Szeptember 6-án az utóbbi alakulathoz tartozó Chapó Gyula hadnagy szakaszával ismét komoly érdemeket szerzett, amikor „Hk-jával igen sok ellenálló elg. fészket gázolt le, és ezzel lehetővé tette a folyamszakaszok a túlsúlyban levő és szívósan védekező elg.-tól csekély veszteségekkel való megtisztítását.”²⁰ Chapóék kb. 5 tisztet és 100 katonát ejtettek foglyul.

Miklós Béla tábornok kérésére a meggyengült gyorsadtest védelmi szakaszát a németek ideiglenesen ugyan csökkentették, de a hónap második felében újra 200 km-es

16. ábra. A 38M Toldi I. könnyű harckocsi makettje



17. ábra. A Szovjetunió elleni támadó hadműveletben még az Ansaldo kisharckocsik is részt vettek



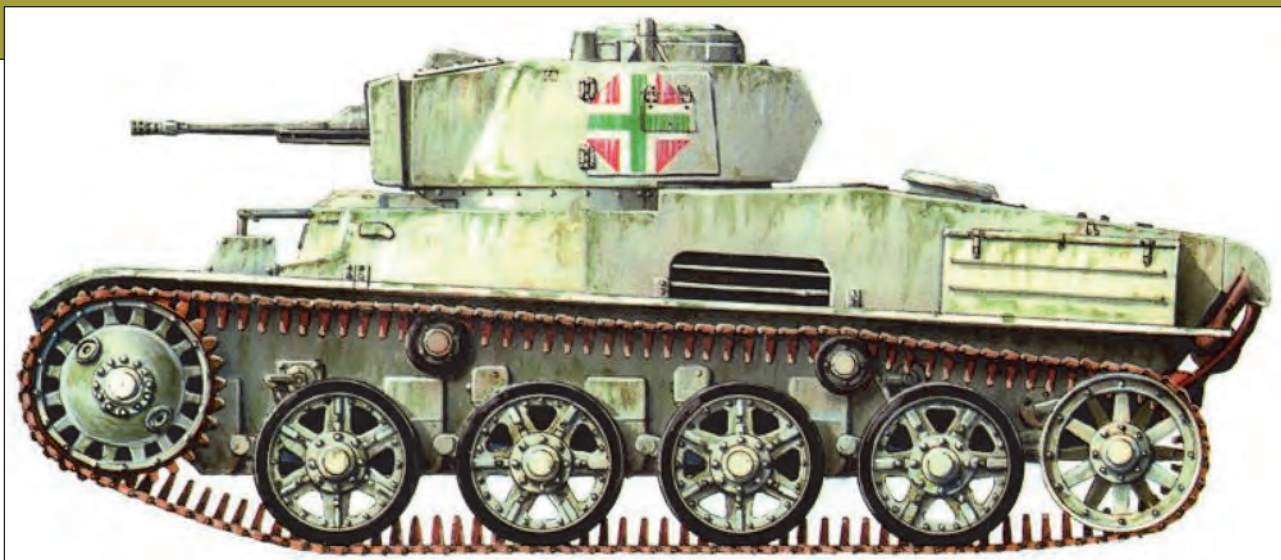
18. ábra. A 40 mm-es ágyúval szerelt 38M Toldi II. könnyű harckocsi prototípusa a MÁVAG udvarán

szakaszt kellett védeni. A védelem fontos elemét képezték a harckocsizó egységek, de a szüntelen szovjet átkelési kísérletekkel szemben erejük alaposan megfogyatkozott: szeptember végére a gyorsadtest harckocsijainak több mint 2/3-a vált harcképtelenné. Ennek következtében 25-én elrendelték a harckocsikötélekek összevonását, így jött létre a két századból álló, 1. lovas páncélos zászlóalj, a 9. és a 11. harckocsiszázalaj, valamint a lovasdandár működőképes harckocsiállományából.

Szerencsére a hónap folyamán a németek fokozatosan tehermentesítették a gyorsadtest védelmét. 28-án megkezdődött a lovasdandár kivonása a frontról, amelyet októberben haza is szállítottak. Október 11-én a gyorsadtest új feladatot kapott: előretörni Dnyepropetrovszk és Izjum irányába, majd átkelni a Donyecen. A gépkocsizó dandárok a felzót utakon csak lassan törhettek előre, de 19-re az 1. gépkocsizó dandár így is elérte Mecsebelovkát.

A következő napok harcai során a páncéloskötélekek eredményesen tartóztatták fel a támadó szovjeteket, ezért több tiszt is kitüntetésben részesült. Köztük volt Laczkó Győző főhadnagy is, aki harckocsi-szakaszával „egy elg. pct. ágyút kistávolságon belül megtámadott és részben megsemmisített, miközben súlyos fejlődéssel hősi halált halt.”²¹ De Paál Demárt is említhetjük, aki „kh. szakaszával parancs nélkül előre tört és az elg. tüzét magára vonta.”²²

Két nappal később ismét az 1. páncéloszászlóalj tüntette ki magát a szovjetekkel szemben. A Mecsebelovka elleni támadás során Papp Ferenc főhadnagy harckocsiszakaszával „... elsőnek tört be a községbe. Harc közben szak-



19. ábra. A Toldi I. könnyű harckocsi téli álcázó festéssel



20. ábra. A 40 mm-es ágyúval szerelt 38M Toldi II. könnyű harckocsi prototípus a Haditechnikai Intézet udvarán



21. ábra. Sérült 38M Toldi II. harckocsi a keleti hadszíntéren

„...szo több tüzfegyvert és fészket semmisített meg”. A páncélgépkocsik is kivették részüket a küzdelemből. Bónis Bertalan százados szakaszával „bátor előretöréssel... megtörte az elg. ellenállását, majd annak hátába kerülve megakadályozta, hogy egy hátrább lévő előkészített erődítési vonalban az elg. megkapaszkodhasson.”²³ Bár a magyar páncélosok harcértéke már csak árnyéka volt a korábbiaknak, egy jól megszervezett és kivitelezett akció egy felkészületlen ellenféllel szemben komoly sikert eredményezhetett, ahogy ezt a Mecsebelovkán történtek példázták. Major Jenő vezérőrnagy az 1. gépkocsizó dandár parancsnoka szerint: „Az oroszokat a harckocsik megjelené-

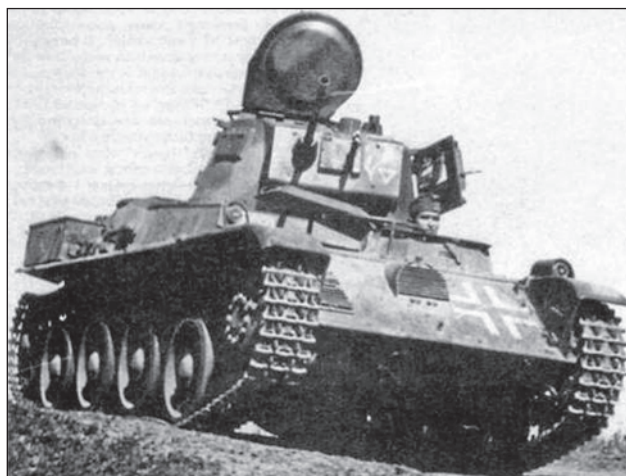
se teljesen meglepte és a védelmüket teljesen megbontotta. A harckocsik szabadon garázdálkodhattak, mert a szovjet páncél védelem nem működött... A zászlóalj 182 fő foglyot ejtett és nagy mennyiségű zsákmány jutott a birtokába. elesett 1 tiszt és 15 főnyi legénység...”²⁴ Az ellenség több mint 200 halottat veszített.

Október 23. és november 14. között a gyorsadtest a Donyec nyugati partján foglalt védelmi állást, a páncéloszászlóalj viszont tartalékba került. November 15-én megkezdődött a gyorsadtest kivonása, amelynek keretében a páncélosalakulatok is hazatértek Magyarországra.



22. ábra. Toldi harckocsi gázlón történő átkelés során

23. ábra. Menetben. A harckocsi parancsnoki nyílása nyitott állapotban, a harcjármű-vezető – a jobb látás érdekében – kinéz a bűvönnyílásán





24. ábra. Toldi könnyűharckocsik a mátyásföldi Gépkocsi Szeretárban, amely mintegy 60 000 katonai harc- és gépjármű, illetve alkatrészeik átvételét, tárolását, továbbá kiadását és javítását végezte a háború éveit alatt

A Kárpát-csoport és a gyorsadtest súlyos veszteségeket szenvedett el a Szovjetunióban. A személyi veszteség 4520 fő – amelyet a vezérkar ugyan elenyészőnek értékelt – a felszerelésbeli veszteség viszont ennél is súlyosabb.²⁵ Az 1200 gépjármű, 30 repülőgép, 28 löveg mellett odavesztett „a kisharckocsik 100, a könnyű harckocsik 80 és a páncélgépkocsik 90%-a.”²⁶

Az ország legmodernebb, legjobban felszerelt, az összes harckocsizó alakulatot magába foglaló magasabbegysége a Kárpát-medencén kívüli hadműveletekre és egy nagyhatalommal szembeni alkalmazásra nem állt készen. A gépesített alakulatok nemzetközi összehasonlításban rosszul szervezettnek és alulfegyverzettnek minősültek. A lovas egységek és a kerékpáros-zászlóaljok eleve nem feleltek meg a korszerű hadrend követelményeinek, súlyos veszteségeik nem tekinthetők meglepőnek. A csapatrészek eltérő menetűteme pedig a gyorsadtest egészének teljesítményét negatívan befolyásolta a támadó hadműveletek során. A veszteségek pótlására nem volt lehetőség, így az alakulatok többnyire erejüket meghaladó feladatokkal szembesültek az ősz folyamán és a hazatérésüknek nem maradt alternatívája.

Mint láttuk, a páncélos csapatok morálja, bátorsága, képzettsége kétségtelenül megfelelő szinten állt, de a technikai szervezetbeli hiányosságokat ez csak a legritkább esetben kompenzálhatta. A páncélozott harcjárművek – kis kaliberű fegyverzetük miatt – többnyire csak a gyalogság ellen voltak használhatóak, miközben a gyenge páncélvédelem következtében a szovjet harckocsikkal és páncélhárítással nem vehették fel a versenyt. A hadjárat kezdeti szakaszában pedig a vezetés tapasztalatlansága is súlyosbította a helyzetet. Az Ansaldo kisharckocsik még a gyalogsággal szemben is csak korlátozottan voltak bevetethők. A Csaba páncélgépkocsi mozgékonyaságával már hasznosabb harcjárműnek bizonyult, ahogy azt a példák bizonyították.

A Toldi könnyű harckocsival kapcsolatos 1941-es tapasztalatokról kitűnő összefoglalást nyújt Zytás István százados, a 9. harckocsizászlóalj segédtisztjeként „hadinaplója”: „... A harcko-



25. ábra. A frontról hazatért Toldik egy budapesti felvonuláson

csi egységek az ellenséges harckocsik és páncéltörővel vívott harcokban kevés kivétellel mindig alul maradtak. Ennek oka kettős: egyik a páncélvastagság elégtelensége... második ok hogy a harckocsi fegyverzetének... lövésszaki adottsága nem olyan hogy azzal ellenséges páncéltörő fegyvert minden esetben meglehessen semmisíteni...²⁷ Ezen tapasztalatokból kiindulva a háború későbbi periódusában igyekeztek a Toldit továbbfejleszteni, de az újabb típusú szovjet közepes és nehéz harckocsik ellenében a különbség továbbra is látványos maradt.

A magyar alakulatok 1941. évi szovjetunióbeli szereplése már nem hasonlítható a háború korábbi szakaszaiban elért „könnyű” sikerekhez és egyúttal előrevetítette a jövőbeli nehézségeket is, megmutatva a csapatok (köztük a páncélos erők) valódi harcértékét. 1941 nyarán a Szovjetunió ellen felvonult magyar gyorsadtest erejének legütőképesebb részét – mivel erősebb harckocsik nem álltak rendelkezésre – 102 db gyengén páncélozott, könnyű fegyverzetű Toldi könnyűharckocsi alkotta. Ennek eredményeképpen szeptember 1-re a Toldik 53%-a harcképtelenné vált. A csapatok erősebb harckocsikat igényeltek, és követelték a megmaradt Toldik páncélzatának megerősítését és tűzerejének megnövelését.

A HTI harcászati-műszaki követelményei alapján a MÁVAG még 1941 végén létrehozta a javított és növelt



26. ábra. A 38M Toldi I. könnyű harckocsi makettje (Makett: Toldy Tamás)

1. táblázat. A Toldi I. és II. könnyű harckocsik főbb műszaki jellemzői

	38M Toldi I.	38/42M Toldi II.A
Harci tömeg:	8500 kg	9400 kg
Kezelők száma:	3 fő	3 fő
Hosszúság:	4750 mm	4750 mm
Szélesség:	2140 mm	2140 mm
Magasság:	1872/2020 mm	1872/2020 mm
Nyomtávolság:	2066 mm	2066 mm
Talajnyomás	0,55 kp/cm ²	0,61 kp/cm ²
Homlokpáncélzat:	13 mm	35 mm
Egyéb páncélzat:	7-6-5 mm	10-20 mm
Fegyverzet:	1 x 36M 20 mm np. 1 x 34/37AM 8 mm gp.	1 x 40 mm 37/42.M. löveg 1 x 34/37AM 8 mm gp.
Lépcsómászó képesség:	0,6 m	0,6 m
Árokáthidaló képesség:	1,75 m	1,75 m
Lejtómászó képesség:	27°	27°
Gázlóképesség:	0,7 m	0,7 m
Hatótávolság:	200 km	150 km
Legnagyobb sebesség úton:	50 km/h	40 km/h
Motor:	Büssüng NAG L8V/36 Tr	Büssüng NAG L8V/36 Tr
Teljesítmény:	155 LE	155 LE

JEGYZETEK

- 17 Chapó Gyula: Egy harckocsiszakasz harcaiból levont tanulságok. Magyar Katonai Szemle, 1942. 6. 555-556. o.
- 18 Kít. 10/a
- 19 Csicsery-Rónay István: Az umani hőstett. Magyar Katonai Szemle, 1942. 525. o. A szemtanúk a következőképpen emlékeztek a golowanewsktől délre levő vasút és műút keresztezés területéről beérkezett jelentések szerint borzalmas volt. Lelőtt lovak, szétlőtt gépkocsik, orosz hullák százával heverték az úton...”
- Vattay Antal: Az 1. lovasdandár a Szovjet elleni háborúban. Magyar Katonai Szemle, 1942. 7. 32. o.
- 20 Kít. 19-20/a
- 21 Kít. 23/a
- 22 Kít. 23/a
- 23 Kít. 23/a
- 24 Major Jenő: A páncéldandár harcai – Mecsebelovka. Magyar Tartalékos Tisztek Lapja, 1942. 16. 8. o.
- 25 Andaházy: 113. o.
- 26 Dombrády Lóránd – Tóth Sándor: A Magyar Királyi Honvédség. Zrínyi, Budapest, 1987. 213. o.
- 27 Babucs-Maruzs: 85. o.

tüzerejű Toldi II. változatot, amely a V-4 programból visszamaradt, átszerkesztett diósgyőri gyártású 40 mm-es harckocsiágyút kapta. Ennek páncélatütése 100 m-en 46 mm, míg 600 m-en 36 mm, illetve 1000 m-en 30 mm volt. Tűzgyorsasága 16 löv./min., a lövedék kezdősebessége 800 m/s. A harckocsiba 55 db 40 mm-es ágyúlöszert máháltak. A viszonylag kis teljesítményű motor és a gyenge torziós rugók nem tették lehetővé a harckocsi tömegének nagyobb arányú növelését, ezért csak a legérzékenyebb részek páncélzatának 13 mm-ről 20 mm-re, helyenként 35 mm-re történő vastagítására gondolhattak. A 40 mm-es löveg beszerelésével és a páncélvastagság növelésével 9,4 tonnára nőtt a harckocsi tömege. Az új Toldi II. tornyának hátsó részére kiegyenlítő tömegként egy acéldobozt hegesztettek. Az új Toldi csapatpróbájára 1942 nyarán került sor. 80 db Toldi II. átalakítását rendelték el az új löveg beépítésével. Ez utóbbiak a Toldi II.A jelölést kapták. A gyárak 1943. szeptember és 1944. február között a 80 db löveg beépítését végezték el. Az ilyen módon korszerűsített Toldi könnyűharckocsi harcértéke már összevethető volt a korszak szovjet könnyűharckocsijainak (T-26, BT-5, T-60) képességeivel.

IRODALOMJEGYZÉK

Andaházi Szeghy Viktor: A magyar királyi I. gyorshadtest 1941. évi ukrajnai hadműveletei. Doktori (PhD) értekezés ZMNE, Kossuth Lajos Hadtudományi Kar, 2009.;

Babucs Zoltán – Maruzs Roland: „Jász vitézek rajta előre!” Püedlo, Budapest, é. n.;

Bíró Ádám – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvédség hazai gyártású páncélos harcjárművei, 1914-1945. Petit Real, Budapest, 2012.;

Bonhardt Attila – Sárhidai Gyula – Winkler László: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete. Zrínyi, Budapest, 1992.;

Chapó Gyula: Egy harckocsiszakasz harcaiból levont tanulságok. Magyar Katonai Szemle, 1942. 6.;

Csicsery-Rónay István: Az umani hőstett. Magyar Katonai Szemle, 1942.;

Dombrády Lóránd – Tóth Sándor: A Magyar Királyi Honvédség. Zrínyi, Budapest, 1987.;

Hadtörténelmi Levéltár Kitüntetési javaslatok;

Lengyel Ferenc: A Kárpát-csoport hadművelete 1941. június 28.-1941. július 8. ZMKA Egyetemi jegyzet, Budapest, é. n.;

Makai Agnes – Sallay Gergely Pál: A Mária Terézia Katonai Rend Történetének utolsó fejezete. Hadtörténelmi Közlemények, 2005. 4.;

Major Jenő: A páncéldandár harcai – Mecsebelovka. Magyar Tartalékos Tisztek Lapja, 1942. 16.;

Major Jenő vezérőrnagy jelentése a m. kir. gyorshadtest 1941. évi oroszországi hadjáratának tapasztalatairól. Közreadja Bonhardt Attila. Hadtörténelmi Közlemények, 1991. 2.;

Bombay László – Gyarmati József – Turcsányi Károly: Harckocsik 1916-tól napjainkig. Budapest, Zrínyi Kiadó, 1999.;

Varga A. József (szerk): Magyar autógyárak katonai járművei. Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2008.;

Vargyai Gyula: Magyarország a második világháborúban. Korona, Budapest, 2001.;

Vattay Antal: Az 1. lovasdandár a Szovjet elleni háborúban. Magyar Katonai Szemle, 1942. 7.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Dr. Hajdú Ferenc
Sárhidai Gyula
Dr. Hegedűs Ernő
Fröhlich Dávid

Lovassági ágyúval a harckocsik ellen

Az 1915/31M és 1915/35M fogatolt hegyi ágyú és lőszerének fejlesztése a Haditechnikai Intézetnél (1931–1942) **II. rész**

A HUSZÁRÁGYÚ LŐSZEREINEK KORSZERŰSÍTÉSE ÉS FEJLESZTÉSE A HTI-NÉL

A 7,5 cm-es 1915M Škoda hegyi ágyú lőszeréhez az I. világháborúban a hajtó töltet három részre volt bontva és még egy kiegészítő töltet is rendszeresítve volt, amely a lőtávolságot kb. 1000 méterrel növelte meg. A több darab-
ból álló hajtótöltetnek és a nagy magassági irányzásnak (+50°) köszönhetően tarackként is használható volt. Az ágyúhoz eredetileg három fajta lőszer rendszeresítettek:¹⁶

- 7,5 cm 15/15aM gránát;
- 7,5 cm 15/8aM srapel;
- 7,5 cm 15M gránátsrapnel.

A 7,5 cm-es hegyi ágyú lőszerével a lőporszemcse alakjának megváltoztatására a Haditechnikai Intézet 1922-ben kezdte meg kísérleteit, mivel a háború alatt használt lemezes lőpor égése nem volt kielégítő és a lövés után a csőben elégetlen lőpor maradt. A kezdeti vizsgálatok után 1924-ben sikerült alkalmasnak látszó lőport gyártatni Magyaróváron, a Mosoni Lőporgyárban a további kísérletekhez. Két sorozatot lőttek be. Az 1,5/8 mm 97i m lemezes lőpor, sor. 4. M024 (1924-es 4. sorozat) nem felelt meg, de a 1,3/10 mm 97i m lemezes lőpor, sor. 10. M024 (1924-es 10. sorozat) sikeresnek bizonyult.

Komoly feladat hárult az intézetre a háború után nagy mennyiségben visszamaradt idegen lövedékek (német, bolgár, török, orosz) vizsgálatában, amelyek gyakorlati célokra alkalmasnak bizonyultak. Különösen igaz volt ez a 7,5 cm-es hegyi ágyúk esetében, hiszen a legnagyobb mennyiségű lőszer ehhez állt rendelkezésre. A vizsgálatok

10. ábra. Az 1915M Škoda hegyi ágyú egy hagyományörző rendezvényen (J.B.)



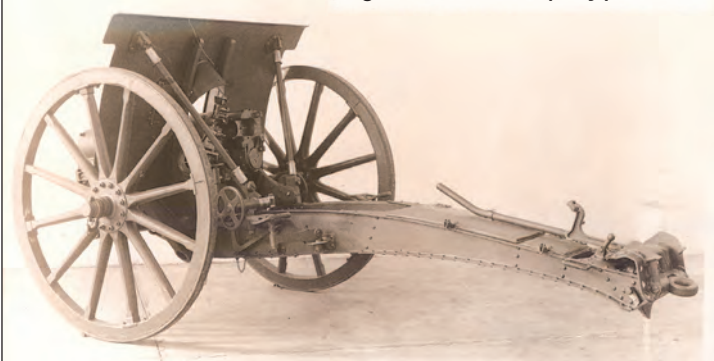
a megfelelő lőporfajták kiválasztását, és a töltetsúlyok meghatározását célozták, hogy egyazon lőtábla alapján legyenek felhasználhatóak. A HTI az összes többi lövegfaj-
tánál is folytatott kísérleteket a lőporok, a lövedék alakok vonatkozásában is, de a 7,5-es hegyi ágyúk esetében ez a blumai próbálóporokkal (lőporgyár Ausztriában) folytatott kísérletekre, illetve a kezdőgyújtás befolyására szorítko-
zott. A kísérleti tapasztalatok alapján a szabványos 15/1M csappantyús csavar (7 gr fekete lőporral szerelt) helyett a 8 cm-es tábori ágyúknál és a 10 cm-es tábori tarackoknál rendszeresített 15/2M csappantyút (10 gr feketelőporral szerelt) kezdték használni, amely tökéletesebb égést és magasabb gáznyomást biztosított, miközben a lövedék kezdő sebességét lényegesen nem befolyásolta. 1934-ben a 34/2M csappantyús csavar került rendszeresítésre.

A hegyi ágyú 1923-35 között az alábbi lőszereket tüzelte:¹⁷

- 7,5 cm 14/15aM srapel;
- 7,5 cm 15/29aM srapel;
- 7,5 cm 33M kartács.

Az 1915/35M hegyi ágyú, illetve a lőpor korszerűsítése mellett fontos szerepet játszott a löveg által tüzelt lőszer fejlesztése, korszerűsítése is annak érdekében, hogy ezek paraméterei megfeleljenek a korszerű gépi háború viszonyainak. A hegyi, illetve huszáragyú lőszerének fejlesztésével összefüggésben „Rumpelles Kornél altábornagy, a HTI parancsnoka, valamint Bartha Károly tábornok, anyagi csoportfőnök a HTI jelentése alapján minden űrméretben új lőszeret kívánt rendszeresíteni. A 7,5 cm-es hegyi ágyúnál a modern lőszer bevezetésével a lőtávolság jelentős növekedését várta... A lövedékalak változtatásával mintegy 10-12%-ot értek el.”¹⁸ A 7,5-es hegyi ágyú szabványos 14/29aM gránátjainak különböző módosításaival 1932-től folytattak kísérleteket az intézetnél. A gránátnak, amelynek feneke 12°-os kúpszöggel volt „lefaragva”, 500-1000 méteres lőtávolság-növekedést sikerült elérniük. A 7,5 cm-es huszáragyú új típusú lőszerével 342 m/s lövedék-kezdősebesség mellett 1000 m lőtávolság-növekedést értek el a lövedékalak optimalizálásával, miközben a lövedék célban kifejtett, megnövekedett hatása (a hatásos repeszkörzet sugara) 10 m széles, 3 m mély területen jelentkezett.¹⁹ A MÁVAG által átalakított futóművű ágyú hatótávolsága az új lőszerrel elérte a 7600 métert. A további fejlesztések eredményeként, 1943-tól a hagyományos tüzérségi támogató feladatok mellett – kumulatív (üreges töltetű) lőszerrel – páncélozott célok ellen is hatékonyabban alkalmazhatták a 7,5 cm-es hegyi ágyút.²⁰ A háború első éveiben „a könnyű tábori tüzérség 1934/1935M páncélgránátjai a T-34-es harckocsi páncélját csak oldalról és csak 50-100 m-en belül voltak képesek átútni legalább 60°-os találati szög mellett [...] Az új 1942M páncélrobbantó gránát (kumulatív) lövedékét a könnyűlővegeknél rendszeresítették és 1942-től látták el vele a tüzércsapatokat. A páncélatütése – lőtávolságtól függetlenül – jelentősen meghaladta az akkori

11. ábra. Az 1915/35M huszáragyút rugózással látták el (S.Gy.)



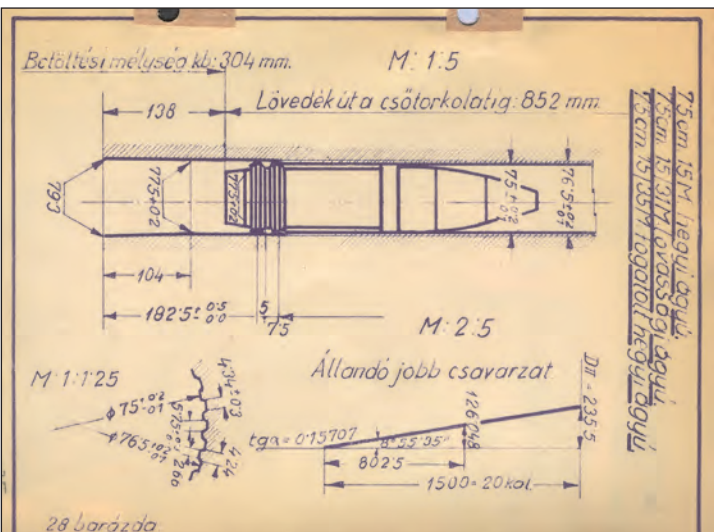
13. ábra. A huszáragyú rugózása lehetővé tette a fogatolt eszköz nagyobb sebességű vontatását (S.Gy.)

(34/35M – Szerk.) páncélgránátokét (7,5 cm-es lövedék 60 mm). Ezek a paraméterek már elegendőnek bizonyultak akár a T-34-es harckocsik megsemmisítéséhez is. A páncélelhárító gránátok hazai gyártása német licenc alapján indult meg.²¹ A Haditechnikai Intézet a kumulatív páncélromboló lőszer licencének honosítását, technológizálását, gyártásba vitelét, bevizsgálását, majd minőségellenőrzését (nullszéria-vizsgálat, illetve gyártásközi modifikációk ismételt bevizsgálása), valamint az átvétel vizsgálati-technológiai elemeinek meghatározását, (engedélyezését) végezte.

A harmincas évek közepétől – a HTI fejlesztéseinek eredményeképpen – egy újabb fejlesztésű kiegészítő töltet (póttöltet) is rendszeresítésre került. (A póttöltetet csak lőtáblázatban meghatározott esetekben lehetett alkalmazni.) 1938-ban pedig a 38M csappantyús csavar került rendszeresítésre. 1935–1945 között, a lőszer-korszerűsítést követően, az ágyú az alábbi lőszerkeket tüzelte:

- 7,5 cm 33M repeszgránát (amelyből a gyújtószerkezet cseréjével jött létre kis mennyiségben a 33/35M időzítő gránát, azonban ebből kevés volt, elméletileg belövés céljából. A HTI kidolgozott néhány tervezetet – különféle égési időekkel – azonban többszöri javaslata ellenére a székesfehérvári Vadásztöltény, Csappantyú, Gyutacs és Fémárúgyár Rt. nem tudta megoldani a

12. ábra. A fogatolt hegyi ágyú belballisztikai adatai egy betöltött lövedékkel a HTI egyik szerkezeti rajzán. Jelentős korszerűsítésen estek át az 1915/35M huszáragyú által tüzelte lőszerke, így nőtt a löveg lőtávolsága és páncélatütő képessége is (S.Gy.)



gyújtó gyártását, ezért az 1944-ig sem került gyártásra.);

- 7,5 cm 34/35M páncélgránát (korlátozott páncélatütő képességgel, nem volt póttöltettel lőhető. 100 m-en 24 mm páncélatütés 60° becsapódási szög mellett, míg 1000 m-en 18 mm az átütés. Kezdősebessége 302 m/s);
- 7,5 cm 33M kartács, (amelyet 1939-ben kivontak, póttöltet nem alkalmazható);
- 7,5 cm-es 32M olasz eredetű repeszgránát (póttöltettel lőhető);
- 7,5 cm német licenccyártású 42M PR (páncélrepsző gránát 1942 közepétől (60-70 mm páncélatütés).

A SEREGLOVASSÁG LOVAS TÜZÉRSÉGI ELEMEINEK HARCTEVÉKENYSÉGE A HUSZÁRÁGYÚVAL

A lovasdandárok, illetve az 1. huszárhadosztály harctevékenységének eredményessége – a lovas fegyvernem szervezésének a gépi háború viszonyai közötti anakronisztikus jellege ellenére – nem kíván különösebb kommentárt. (Sereglovasságot a németek és a szovjetek is tömegesen szerveztek a II. világháború alatt.) Megjegyzendő, hogy a Wehrmacht lovasezredei a hasonló adottságokkal rendelkező, szintén 7,5 cm-es űrméretű I.G 18-as típusú (leichtes Infanteriegeschütz) könnyű löveget használták, melyet – nem hivatalosan – hasonlóan lovassági ágyúnak hívtak.²² Ezredenként 4 db (Reiter Regiment) vagy 6 db (Kavallerie Regiment) löveget rendszeresítettek. Igen pontos lövések

14. ábra. Az ágyú csőfara és zárja (S.Gy.)



leadására volt képes, így páncélelhárításra is előszeretettel használták, főleg a felderítő zászlóaljknál.²³

Erdemes azonban felidézni egy olyan jól dokumentált harcselekményt, amely szorosan összefügg a huszárágú páncélosok elleni alkalmazásával – tehát éppen az eszköz korszerű háború viszonyai közötti alkalmasságára világít rá. 1944. november 4-én Bugyinál a 3. és 4. huszárezredek egy nagyobb páncélos támadást vészeltek át, amely során a lovas tűzereknek kellett a visszavonulást fedezniük. Bugyi községénél végrehajtott fegyvertényükre Monspart Gábor huszárszázados – a 3./I. huszárosztály parancsnoka – így emlékezett vissza: „Két harckocsit lőttek ki [...] amikor egy lovas-tüzérüteg nyílt tüzelőállást foglalva²⁴ hősiesen elkezdett tüzelni. [...] Mindenesetre eredményes volt a tűzerek hősi helytállása, mert a déli irányú támadás megtorpant. Csodálatos látvány marad számomra ez a nyílt tüzelőállás-foglalás, mert kegyetlen erős tűzben azt úgy hajtották végre, hogy nincsen olyan békegyakorlat, ahol a legszigorúbb szemlélő meg ne dicsérte volna őket.”²⁵ A Bugyinál a templom előtt védelembe vonult félszakasz megállította a szovjet harckocsitámadást, amivel nagyban hozzájárult a hadosztály ott védekező részeinek visszavonásához.

ÖSSZEZÉS

1931-től a Haditechnikai Intézet folyamatos fejlesztési tevékenységet fejtett ki a sereglovasság I. világháborús eredetű, 7,5 cm-es könnyű lövegének korszerűsítése területén. A futómű korszerűsítésével a fogatolt löveget alkalmassá tették a mozgó háború viszonyai közötti manőverező harctevékenységre, a HTI által fejlesztett új típusú löszerekkel jelentősen növelték a lőtávolságot, majd 1942-től a kumulatív páncélromboló löszer licencének honosításával megteremtették az 1915/35M ágyú harckocsik elleni (páncéltörő) rombolóképeségét is. A HTI minimális nyersanyag- és költségfelhasználással volt képes a rendszerben lévő haditechnikai eszközök korszerűsítésére. Az összesen 199 db huszárágú mennyisége nem tűnik jelentősnek, ám elavult eszközökből történő átalakításukkal hazai ipari és szellemi bázison sikerült megoldani a sereglovasság könnyűágyú-igényének biztosítását. (A szerzők köszönetet mondanak Hatala Andrásnak, a HM HIM munkatársának a huszárágú történetének feldolgozásában nyújtott segítségéért.)

FELHASZNÁLT IRODALOM

A tábori tüzérség hegyi- és könnyű lövegei. A Haditechnikai Intézet III. szakosztályának kézikönyve, Budapest, 1943.;

Dobrossy István (szerk.): Tanulmányok a Diósgyőri Gépgyár történetéhez. Borsod-Abaúj Zemplén megyei Levéltárért Alapítvány – Északkelet-Magyarország Ipartörténetének Ápolásáért Alapítvány, Miskolc, 2009.;

Dombrády Lóránd: A magyar hadigazdaság a második világháború idején. Petit Real Kiadó, Budapest, 2003.;

Hajdú Ferenc – Sárhida Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet a HM Technológiai Hivatalig 1920–2005. HM technológiai Hivatal, Budapest, 2005.;

Kelenik–Szabó–Ságvári–Zachar: A magyar huszár Corvina. Kiadó, Budapest, 2000.;

Kovács Zoltán – Lugosi József – Nagy István – Sárhida Gyula: Tábori tüzérség – Típuskönyv. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1988.;

Markó György (szerk.): Az elsodort város. PolgART Kk. Bp. 2005. 130. o.;

Németh Péter – Bene János (szerk.): A nyíregyházi huszárak hadinaplója (1941) Jóna András Múzeum, Nyíregyháza, 1993.;

Ravaszh István (szerk.): Magyarország a második világháborúban. Lexikon. Petit Real Kiadó, Bp, 1997. 452–453. o.;

Richter, Klaus: Weapons & equipment of the German cavalry 1935–1945. Schiffer Publishing Ltd., Atglen, 1995.;

Ságvári György – Somogyi Győző – Szabó Péter: Honvédhuszárak – Magyar királyi honvédlövasság, 1920–1945. Timp K., Budapest, 2001.;

Sőregi Z. – Végső I.: Gyorsan, Bátran, Hűséggel. Timp Kiadó, Budapest, 2006.;

Szabó Péter – Számvéber Norbert: A keleti hadszíntér és Magyarország I–II. k. Püldo Kiadó, Budapest, 2019.;

Wlassits Nándor: 80 éves az MRC, A Műegyetemi Rádió Club jubileumára, Rádiótechnika 2004/12, pg. 600–601.;

4 db HTI jelentés az 1920–1934 közötti időszakról; Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet Alapító Irat; Ideiglenes lőtáblázat a 7,5 cm-es 15M hegyi ágyú számára HM Budapest, 1935.;

Lövőtáblázat a 7,5 cm 15M hegyi ágyú számára M. Kir. Állami Nyomda, Bp. 1918.;

II. sz. kimutatás a M. Kir. Honvédségnél rendszeresített tüzérségi löszerről é.n. k.n. (HM 102.055/eln. 3a. 1935 rendelet melléklete);

II. sz. kimutatás az M. Kir. Honvédségnél rendszeresített tüzérségi löszerről é.n. k.n. (HM 1772/eln. 3a. 1938 rendelet melléklete);

Artillerie-Munitions-MerkBleter. Wien, KuK Kriegsministerium, 1918. február;

Szak: Felszeghy Ferenc: A magyar tüzér Reé László Könyv és Terj. Váll., Budapest, 1938.

JEGYZETEK

- 16 Artillerie-Munitions-MerkBleter. Wien, KuK Kriegsministerium, 1918. február
- 17 II. sz. kimutatás a M. Kir. Honvédségnél rendszeresített tüzérségi löszerről é.n. k.n. (HM 102.055/eln. 3a. 1935 rendelet melléklete), illetve II. sz. kimutatás a M. Kir. Honvédségnél rendszeresített tüzérségi löszerről é.n. k.n. (HM 1772/eln.3a. 1938 rendelet melléklete)
- 18 Balla Tibor – Csikány Tamás – Gulyás Géza – Horváth Csaba – Kovács Vilmos: A magyar tüzérség 100 éve. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2013. 162–163. és 179. o.
- 19 Balla Tibor – Csikány Tamás – Gulyás Géza – Horváth Csaba – Kovács Vilmos: A magyar tüzérség 100 éve. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2013. 181. o.
- 20 Ravasz István (szerk.): Magyarország a második világháborúban. Lexikon. Petit Real Kiadó, Bp, 1997. 452–453. o.
- 21 Balla Tibor – Csikány Tamás – Gulyás Géza – Horváth Csaba – Kovács Vilmos: A magyar tüzérség 100 éve. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2013. 182. o.
- 22 Richter, Klaus: Weapons & equipment of the German cavalry 1935–1945. Schiffer Publishing Ltd., Atglen, 1995. 18. o.
- 23 Richter, Klaus: Weapons & equipment of the German cavalry 1935–1945. Schiffer Publishing Ltd., Atglen, 1995. 18. o.
- 24 Tűzkészültségét legfeljebb 5 percen belül el tudta érni az üteg személyzete. Ságvári György – Somogyi Győző – Szabó Péter: Honvédhuszárak – Magyar királyi honvédlövasság, 1920–1945. Timp K. Budapest, 2001. 66. o.
- 25 Markó György (szerk.): Az elsodort város. PolgART Kk. Bp. 2005. 130. o.

Horváth
Balázs
Zsigmond

A Wehrmacht BR 52-es hadimozdony

I. rész

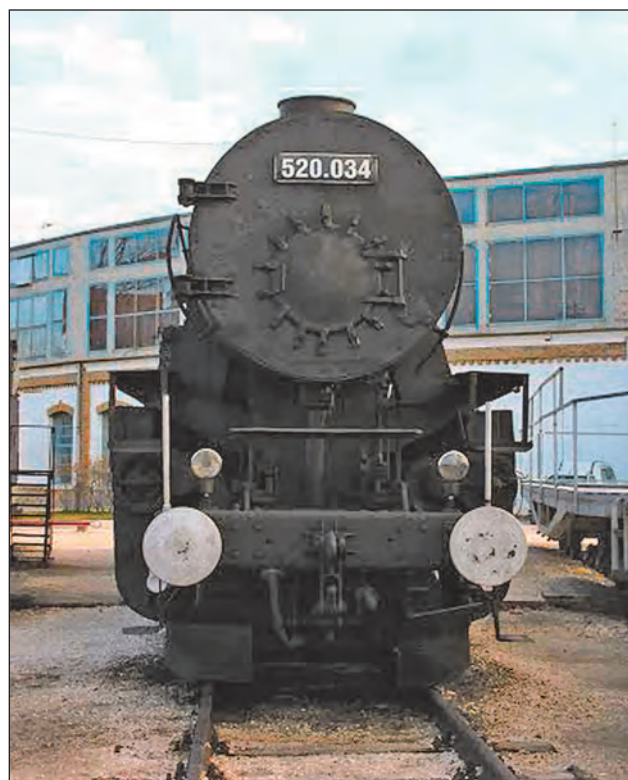


1. ábra. A BR 52-es hadimozdony bal oldali nézete

AZ IPARI VEZETÉS ÉS A WEHRMACHT KÖZÖTTI ELLENTÉTEK A BR 52-ES PROGRAM KEZDETÉN

A vasúti szállítást, mint a katonaság számára nélkülözhetetlen teher- és személyforgalom egyik eszközét, a politikai felső vezetés kiemelten kezelte a Szovjetunió elleni támadás idején fellépő földrajzi távolságok áthidalása végett. A háború második évében a keleti frontra való szállítások csaknem teljes egészét vonatok alkalmazásával oldották meg. Az 1941-es hideg tél azonban megmutatta, hogy az addig épített mozdonyok képtelenek lesznek éveken át el látni a szállítási feladatokat és igényesen épített alkatrészek könnyen károsodnak a fagyok miatt. A hadianyag-ellátás folytonossága veszélybe került és az egyetlen kiutat robusztusabb, illetve egyúttal egyszerűbb és könnyebb konstrukciók a lehető legrövidebb idő alatt történő kidolgozása jelentette. (A BR 52-es esetében 15 t tengelyenkénti terhelést engedélyeztek a rossz minőségű, kis teherbírású orosz és lengyel pályák miatt.)

A tömegtermelés lassúsága miatt a katonai vezetés, a kormányhivatalok és a gyárak vezetői között nézetkülönbség támadt. A problémát az jelentette, hogy az 1923-tól elterjedt termelési módszerek csak békeidőben voltak eredményesek, hiszen nem volt annyi megrendelés. A német négyéves tervek, illetve az acél felhasználásának elosztása összehangolatlanak mutatkozott. (Mivel 1933-tól erőltetett tempóban, egyidejűleg épült fel a Wehrmacht, a Luftwaffe, a haditengerészet és a Nyugati Fal erődrendszere). Elsőként a Henschel cég készített felmérést arról, hogyha egy letisztultabb, egyszerűbb szerkezetű gépet konstruálhatna, akkor a termelés akár 20%-kal is megnövekedhetne. A felmérést a



2. ábra. A Magyar Vasúttörténeti Parkban kiállított 520-as mozdony – Az utolsó MÁV BR 52-es

ÖSSZEFOGLALÁS: A BR 52-es (Baureihe – gyártási sorozat) megnevezésű mozdony gyártási eljárásainak egyszerűségével valóban a hadsereg támogatása volt a cél és így igazi hadimozdonynak számított. Általában jellemző, hogy a fenti sorozatmegnevezéssel ellátott gépeket rövidebb élettartamúra és főleg a nagy gyártási mennyiség elérését szem előtt tartva tervezték, de a BR 52-essel a németek magas fokú technikai színvonalat és praktikusságot értek el. Számos példány üzemkész állapotban látható ma is, és a Német Demokratikus Köztársaságban (NDK) jóval a hatvanas évek után is szolgálatban állt.

KULCSSZAVAK: vasút, BR 52 hadimozdony, német haderő, II. világháború

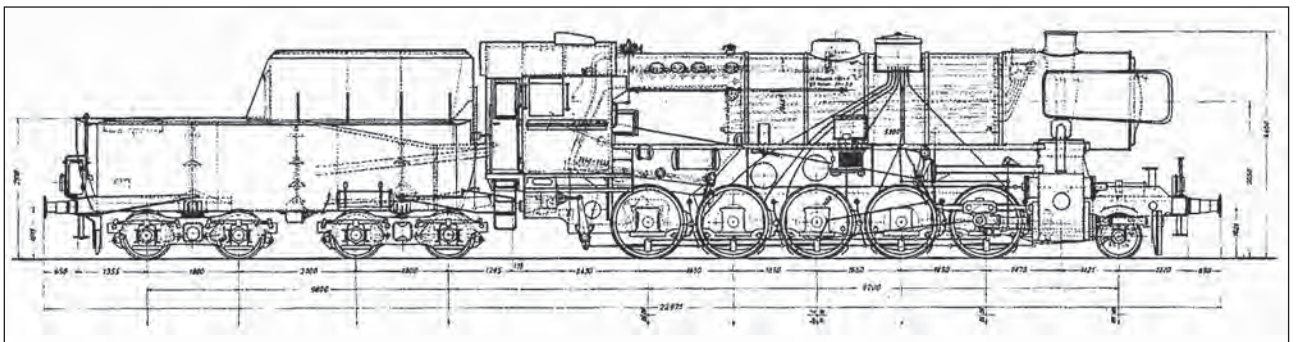
ABSTRACT: By simplifying production procedures for the sake of truly supporting the army, the BR 52 (Baureihe - production series) locomotive was counted as a true war locomotive. Usually the characteristic of such a designated class is that the engines were designed for shorter service life and with greater production numbers in mind, but by creating the BR 52 the Germans have reached a higher level of technical quality and practicality. Many samples can be seen still in operational condition, but it was still in use in the German Democratic Republic (GDR) well after the 1960s.

KEY WORDS: railway, BR 52 locomotive, german army, WW II.





3. ábra. A 2006-os számú BR 52-es hadimozdony jobb oldali nézete 1952-ben, kondenzátoros szerkocsival



4. ábra. A BR 52-es jellegrajza normál elrendezésben

cég beadvány formájában egy 1941. október 20-i gyűlésen fel is terjesztette a vezetés számára.

A leírtak idején még nem volt világos, hogy vajon melyik utat kellene választani: új gyártási technológiákat kifejleszteni, vagy egy teljesen új mozdonyt tervezni. Ennek áthidalására már korábban is létezett az úgynevezett Egységesítési iroda (Vereinheitlichungsbüro, VB), de feladata korántsem volt olyan fontos, mint a háborús évek beköszöntekor. (Már 1925-től létezett egy egységesítési program, amikor a Birodalmi Vasút magába olvasztotta a tartományi vasutakat.)

A hivatalok és a gyártók teljesen ellentétes álláspontot képviseltek. Mindenki a saját maga által preferált mozdonytípust tartotta a legjobbnak és összehasonlítások készültek elemelve, hogy például a Borsig cég egymillió munkaóra alatt 81 db régi porosz időkből származó BR-55-ös mozdonyt készíthet el, ellentétben 56 db újabb Henschel-eredetű BR 50-essel. A kényszer és a befolyás azonban különös megoldást szült, mivel Oscar Henschel rábeszélte Dr. Julius Dorpmüller közlekedésügyi minisztert, adja utasításba, hogy az éves mozdonytermelést központilag emeljék meg a kérdéses és fentebb említett 20%-kal, ezzel ösztönözve és kényszerítve a gyártókat arra, hogy csak bizonyos típusokat állítsanak elő a Wehrmacht szigorú elvárásai alapján. A végleges döntés szerint majd a kiválasztott egyik típust kell tovább egyszerűsíteni, amellyel el kellett volna érni az éves harmincezres darabszámot.

A kor legfontosabb német gőzmozdony típusai a 44-es, 50-es és 86-os voltak, amelyek után a hadsereg is érdeklődött. Ezek közül a BR 50-es paraméterei voltak a legjobbak (a fentebb említett többi típus más céllal készült). Tengelyterhelése 15 tonna volt és 80 km/h sebességgel el tudott húzni 1200 tonnás vonatot. A pályázat kiírása több tervet eredményezett, de azok mindegyike ismét teljesen új

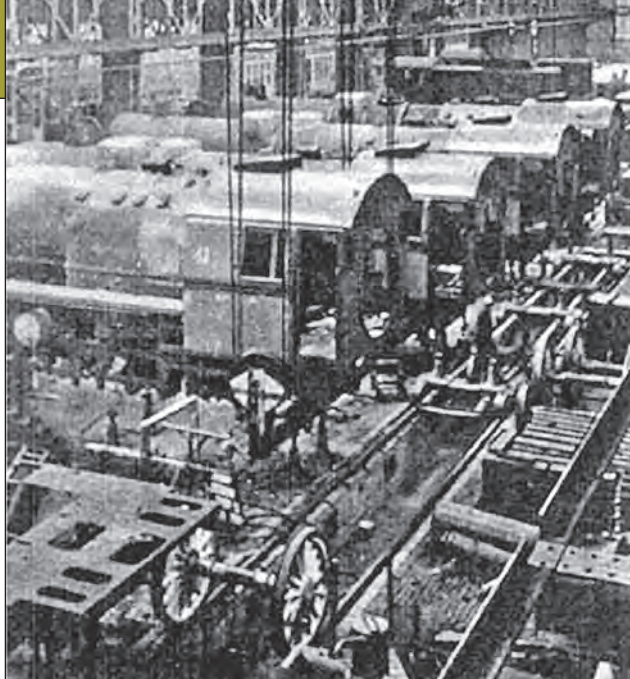
komponensek felhasználására épült volna. Alapelvárassá vált, hogy a lehető legtöbb technikai megoldást át kell örökíteni a már meglévő és bevált BR 50-es sorozatból (Ezáltal a BR 52-es konstrukciós felépítését és főbb megoldásait tekintve lényegében ugyanaz volt, mint a BR 50-es, csak egyszerűsítve). 1942 márciusában áthidalásként ÜK megjelöléssel (Übergangs-Kriegsbauart – áthidaló gyártási sorozat) megszülettek a Henschel és Krauss Maffei gyárak tervezőasztalain az első vázlatok, amelyek már hasonlítottak a később megépített gépekre.

A GYÁRTÁS KEZDETE

A szabványosítás kérdését végül valóban a hideg tél okozta károkhöz köthetjük. A vezetés öt pontban határozta meg a mozdonyok gyártására irányuló elvárásait 1942. március 7-én:

- A kötött pályás vontatási eszközök gyártásának irányítását a fegyverkezésügyi minisztérium veszi át.
- A gyártók által kínált választékot a Hauptaussschuß Schienenfahrzeuge (HAS – Vasúti jármű főbizottság) felügyeli és ellenőrzi. Csakis a bizottság által meghozott szabványok alapján lehet járműveket készíteni.
- A HAS közvetlen irányító személyeit a fegyverkezési miniszter nevezi ki.
- A HAS teljes önállóságot élvez a többi közlekedési és vasúti szervtől.
- A végső döntéseket egyeztetni kell dr. Albert Speer és dr. Julius Dorpmüller miniszterekkel.

A HAS határozta meg a háború alatt gyártható mozdonyok típusait. Ezek között 13 gőzmozdony típus (KDL 1 – 13), 8 dízelmozdony típus (KML 1 – 8), 9 villamos mozdony típus (KEL 1 – 9) és két tűz nélküli gőztárolós mozdony



5. ábra. BR 52-esek a gyárban

(KFL 1 – 2) volt. A BR 52-es mozdonytípus lett a KDL 1 (Kriegsdampflok 1. – 1. sz. hadi gőzmozdony típus). A pontok szövegezése mögött megbújik, hogy a kétffrontos háborút ellenző, Fritz Todt fegyverkezési miniszter 1942. február 8-án, vitatott körülmények között történt halála után a mozdonyok építését a politika kivette a DRG kezéből és a programok sorsáról – a birodalom főépítészeként – Albert Speer döntött. Speer segítői az ügyben Adolf Meckel és Gerhard Degenkolb voltak, akik a szabványiroda és a HAS vezetőiként a hadimozdonyok szellemi és gyakorlati megvalósítóinak is tekinthetők, mivel szigorú előírásokat fogalmaztak meg, lehetővé téve, hogy több gyárban végezhessek el az összeszerelést és garantált legyen az alkatrészek csereszavatossága. Ez jelenti a lényegét annak, hogy egy vasúti vontató jármű mitől válik igazi hadimozdonyra. Nem elhanyagolható esemény, hogy Dr. Dorpmüller később közlekedési miniszterre nevezték ki és 1944 júliusában állami kitüntetést kapott Speertől szolgálataiért, valamint együttműködéséért.

A mozdonyt 1942 és 1944 között tartották sorozatgyártásban és nem kevesebb, mint 6161, más adatok szerint 6383 darab készült belőle a Deutsche Reichsbahn (DRG) részére. (A háború után további példányok összehajtását fejezték be Németországban és külföldön is.) Ha számításba vesszük azokat a példányokat is, amelyeket később más vasúttársaságok számára szereltek össze, ez a szám körülbelül 6750-re rúg, amely egyedülálló a vasút fejlődésének történetében. Erdekes módon a mozdony úgy vált a német vasút „igáslovává”, hogy még az 1941-es beszerzési tervekben sem szerepelt.

Ennek ellenére a prototípus 1942. szeptember 12-én kiördülhetett a berlini Borsig gyárból, 52001-es számmal. A Neue Wiener Tagblatt osztrák propagandista napilapban egy 1942. október 14-én megjelent cikkben adtak hírt az eseményről, és közölték, hogy a megcélzott össztermelés 15 000 mozdony lenne; természetesen ez sosem valósult meg.

Az 1943-as évre a mozdonyról Victor Borel rendezésében és az UFA (Universum Film AG) gondozásában megjelent *Kriegslokomotiven* című rövidfilmben a narrátor megemlíti, hogy békeidőben a vasút feladatainak sokszínűsége majdnem ezer eltérő típust, illetve gyártási sorozatot eredményezett, kifejezve a megállíthatatlan fejlődést, de háború idején az egyszerűsítésre és szabványosításra való törekedés elengedhetetlen. Egyetlen olyan mozdonyt kell gyártani, amely a legideálisabb teherbírással és szerkezettel



6. ábra. A 81-es páncélvonalat mozdonyának modellje fiktív pályaszámmal, a Micro Metakit cégtől



7. ábra. A 81-es páncélvonalhoz használt és átépített BR 52-es

rendelkezik, és amelynek előállítása nem követel több nyersanyagot vagy munkaerőt, mint az előző sorozatoké; a BR 52-es sorozat ilyenre vált.

A végső beszerzési tervekben az szerepelt, hogy az 1943-as és 1944-es évekre el kell érni a 7500 példányos termelést. A prototípus megjelenése 1942-ben igen sikeres volt, mert míg a BR 50-es sorozat darabjai majd 6000 alkatrészből, 17 650 munkaóra alatt 160 tonnásra készültek, addig a BR 52-es sorozatú mozdonyok, a háborús igényeket figyelembe véve, csupán 5000 alkatrészből, 11 650 munkaóra alatt készültek 139 tonnásra, ami 6000 munkaóra megtakarítást jelentett, miközben a mozdonyon felhasznált rézanyag mennyisége 2358 kg-ról 126 kg-ra csökkent.

Az első megrendeléseket közel húsz mozdony- és gépgyár között osztották szét a birodalom területén úgy, hogy bekalkulálták azok eredeti kapacitását. A források itt ellentmondások az üzemek beazonosításában, mivel a lajstromozás elég kaotikusan alakult a háború alatt, de az esetek túlnyomó részében a darabszámot is meg lehet állapítani.

Később a gyártást kiterjesztették a Német Birodalom határain kívül eső, belgiumi és francia üzemekre is. Számos gyárat vontak be részegységek gyártásába, így például a budapesti MÁVAG gyártól kazánok szállítását rendeltek meg. A MÁVAG gyár nem volt felkészülve hegesztett kivitelű kazánok gyártására, így 25 kazán leszállítása után a megrendelő minőségi kifogások miatt több megrendelést nem adott.

1943. július 3-án a babelsbergi Orenstein & Koppel dr. Albert Speer jelenlétében megünnepelte, hogy teljesítette a rászabott termelési kvótát és a többi üzemmel együtt, képes volt egy nap akár 500 mozdonyt előállítani. A birodalmi fegyver- és lőszerügyi miniszter elismerően beszélt a gyár dolgozóinak teljesítményéről. Július 7-én a Berlin melletti Seddin rendező pályaudvaron a babelsbergi gyár 51 olyan példányt vonultatott fel, amelyek mind egy napon készültek el ugyanabban a szerelőüzemben és ezzel a leg-





8. ábra. A propagandafotó 1942. október 10-én készült és az előd 50-es mozdonyjal együtt mutatja be az új típust. A szerelvény tehervagonokból átépített harmadosztályú személykocsikat húz

nagyobb egy helyen legyártott napi mennyiséget reprezentálta előkelő környezetben.

Az BR 50-es típuson még nem alkalmaztak szabvány szerint füstterelőket, de az új mozdonyon ezek hiánya gyorsan nyilvánvalóvá vált, mivel nagyobb sebességek elérésekor a kiszabaduló gázok akadályozták a vezető kilátását. A Reichsbahn először saját hatáskörben próbálta orvosolni a problémát, majd 1943-ra a fejlesztők sikeresen próbálták

1. táblázat. A BR 52-es mozdonyt gyártó üzemek

Cégnév	Megrendelt mennyiség	Leszállított mennyiség
Lokomotivfabrik Floridsdorf (LOFAG), Bécs, Ausztria	750 db	1053 db
Henschel, Kassel, Németország	1250 db	1050 db
Schwartzkopff, Berlin, Németország	550 db	647 db
Krauss-Maffei, München, Németország	700 db	613 db
Borsig, Berlin, Németország	750 db	542 db
Schichau-Werke, Elbing/Elbląg, Lengyelország	500 db	505 db
Orenstein & Koppel, később Maschinenbau und Bahnbedarfs AG (MBA), Babelsberg, Németország	375 db	400 db
Deutsche Waffen und Munitions Fabrik Posen/Posen, Lengyelország	250 db	314 db
Oberschlesische Lokfabrik Krenau/Chrzanów, Lengyelország	250 db	264 db
Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen, Németország	250 db	250 db
Jung, Jungenthal, Kirchen, Németország	250 db	231 db
Škoda, Pilsen, Csehszlovákia	60 db	153 db
Grafenstaden, Strasbourg, Franciaország	250 db	139 db

A következő üzemekre vonatkozóan a további adatok férhetők hozzá: Cockerill-Sambre, Seraing (Belgium) – 1946: 25 db; Société Generale d'Exploitation Morel / Zaman, Tubize (Belgium) – 1945: 25 db; C. V. Ch. Evrard & Cie, Molenbeek St. Jean und La Croyère et Anvers, Franco-Belge (Belgium) – 1945: 25 db; Société Anonyme des Forges Usines et Fonderies Haine-Saint-Pierre (Belgium) – 1945: 25 db; Societe Alsacienne de Constructions Mecaniques (SACM), Graffenstaden (Franciaország) 1946: 27 db; Magyar Királyi Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak (MÁVAG), Kőbánya, Budapest (Magyarország) – 1944: 25 db mozdonykaszán.

(Fotók: Horváth Balázs gyűjteményéből)



9. ábra. Egy BR 52-es mozdonyjal mozgatott páncélvonat tipikus bevetése a háború középső szakaszban. A támadó gyalogságot a páncélvonat pórkocsijáról legördülő Pz. 38 T (Škoda) könnyűharcokcsi támogatja

ki a Witte-típusú füstterelő kiegészítőket az 522328 számú mozdonyon a TH Hanover főiskola (Technische Hochschule – Hannoveri Technológiai Főiskola, ma Gottfried Wilhelm Leibniz Egyetem) szélcsatornájában. Az első rendszeresen is forgalomba is állított példány a 52180 számú volt és azután a füstterelők szériatartozékká váltak.

2. táblázat. A BR 52-es általános technikai adatai

Darabszám	körülbelül 6750
A sorozatgyártás kezdete	1942
A selejtezés éve	1976-tól az 1990-es évek közepe
Tengelyelrendezés	1'E
Hosszúság (ütközőtől ütközőig)	22 975 mm
Gőznyomás	16 bar
Szolgálati tömeg	84 t
Végsebesség	80 km/h
Teljesítmény	1350 LE (993 kW), illetve 1600 indikált LE
Hajtókerék-átmérő	1400 mm
Futókerék-átmérő	850 mm

(Folytatjuk)

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Michael Reimer: Die Lokomotiven der Baureihe 52. Lokrundschau Verlag, Germany, 1996.;
 Die Baureihe 52, Maerklin Magazin, 3/1994, 40.;
 Brian Reed, Loco Profile 18 – German Austerity 2-10-0, Profile Publications Ltd., England, 1971, 121–144.;
 Alfred B. Gottwaldt: Deutsche Kriegslokomotiven 1939–1945. Transpress, Stuttgart 1996, 23–78.;
 Verdrängte Jahre Bahn und Nationalsozialismus in Österreich 1938–1945. http://konzern.oebb.at/de/verdraengtejahre/Exhibition_Guide.pdf – elérés: 2014.05.13.;
 Military Modelling. 2/2007, <http://www.militarymodelling.com/news/article/history-of-the-br-52-locomotive/3326/> – elérés: 2014.05.13.;
http://www-personal.umich.edu/~khmiska/_derived/br52.htm – elérés: 2014.05.13.;
http://www-personal.umich.edu/~khmiska/_derived/BR%2052%20KON.htm – elérés: 2014.05.13.;
 Kriegslokomotiven. <https://www.youtube.com/watch?v=WCJC6mvRBYU> – elérés: 2014.05.13.;
 Biwa Lake Hotel reklámfilm. <https://www.youtube.com/watch?v=OAJQdCbaFvU#t=19> - elérés: 2014.05.13.

Szabó Miklós

Az orosz Borej tengeralattjáró hajóosztály **I. rész**



1. ábra. A Borej osztályú JURIJ DOLGORUKIJ tengeralattjáró

A mikor 1981-től a szovjet flotta elkezdte a harmadik generációs Tájfun hajóosztály egységeinek átvételét, majd a korszerű Delfin (Delta IV.) hajóosztály is kibontakozott, még megfelelő hadászati csapásmérő erővel rendelkezett. Ezeket a hajókat egyes hírek szerint 15+5 éves, mások szerint 20+10 éves életciklusra tervezték.

De 1992-ben a Szovjetunió megszűnése egyben a haditengerészeti flotta csendes halálát is jelentette. Bár a hajók életciklusa a bázison tartózkodáskor lelassul, mert az oroszoknak alapvető járőrözési feladatokra sem volt pénzük, na meg a „hidegháború” eltűnése kedvezett a csapásmérő hajóosztályok kikötőben tartásának, ezzel lelassítva az

életciklust. Azonban az elektronikai fejlődés miatt mára már teljesen elavulttá tette a kikötőben állomásozó hajóegységeket.

A jelenleg csak egy kvázi repülőgép-hordozóval rendelkező orosz flotta, a sikeres flottacsoportok kiállítására alkalmatlan. Az 1 Tájfun és 5 Delfin (Delta IV.) hajóegység még működőképes, de a Csendes-óceán térségében még hadrendben tartott korábbi hajóegységek (6 db Delta III. lebontás előtt áll – Szerk.) inkább a propaganda-feladatokra képesek, így ma égetően fontos az oroszok számára a rakétahordozó tengeralattjárók negyedik generációjának bevezetése.

ÖSSZEFOGLALÁS: Az orosz nukleáris rakétahordozó tengeralattjáró flotta 2013 januárjában egy új, már negyedik generációs 24000 t vízalatti tömegű, a Borej hajóosztály zászlós hajójával a JURIJ DOLGORUKIJ-jal bővült ki. A fedélzetén 16 db R-30 Bulava típusú hadászati rakétával az orosz Északi-tengeri Flotta hajóegysége, amely 8000 km-es körzetben 16-160 nukleáris robbanófejjel képes az ellenség erőinek és eszközeinek pusztítására. Megalkották emellett a kiemelkedően halk üzemű vízűgárhajtást is, amelynek zajszintje a korszerű orosz vadász tengeralattjárók zajszintjének csak negyede.

KULCSSZAVAK: Orosz Föderáció, nukleáris rakétahordozó tengeralattjáró, R-30 Bulava hadászati rakéta

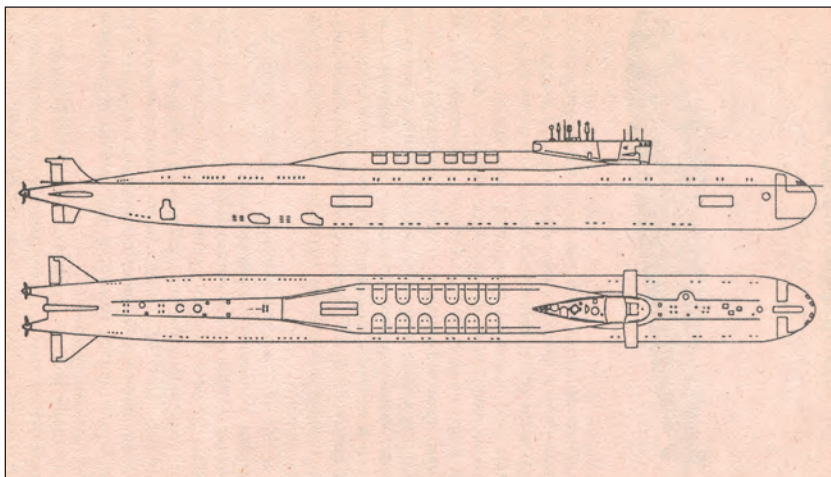
ABSTRACT: In January 2013, the 4th generation Borei-class flagship Yuri Dolgorukiy characterized by submerged displacement of 24,000 tons joined the Russian missile nuclear submarine fleet. This vessel carrying 16 pieces of R-30 Bulava strategic missiles belongs to the Russian Northern Fleet and it is capable of destroying enemy force and assets using 16-160 nuclear warheads in an area of 8,000 km. Inter alia, there has been developed water jet drive with excellent low-noise operation; its noise level is one fourth of advanced Russian attack submarines' noise level.

KEY WORDS: Russian Federation, nuclear-powered missile submarine, R-30 Bulava strategic missile





2. ábra. Menetvizsga 2009-ben. A JURIJ DOLGORUKIJ fedélzetén 16 db R-30-as Bulava típusú hadászati rakétát hordoz



3. ábra. A tengeralattjáró nézeti rajzai

4. ábra. Szerelik a víz sugarhajtóművet. A kiemelkedően halk üzemű víz sugarhajtás zajszintje a korszerűnek tartott orosz vadásztengeralattjárók zajszintjének csak negyede



AZ OROSZ NEGYEDIK GENERÁCIÓS, BOREJ HAJÓOSZTÁLY KIALAKULÁSA

A nukleáris hajtású tengeralattjáró-hajóosztály következő generációjának fejlesztését még 1978-ban fogalmazták meg. A rakétahordozóra vonatkozó elgondolás első tudományos feladata az új felépítésű, jelentősen csökkentett zajszintű meghajtás volt. Alapvető fegyverként a D-11 típusú rakétaerőszert tervezték alkalmazni. A fejlesztés a hajócsavar által keltett zajt kívánta csökkenteni. Az oroszoknál megszokott dupla hajócsavar helyét hamarosan egy zárt, összetett szerkezet váltotta fel, amelyben a beáramló vizet egy speciális kialakítású csavar gyorsítja fel és a szerkezetből a kilépés előtt egy rács szerkezeten kialakított fúvókasor segítségével csökkentik a kilépő víz sugar zajját, így érték el a minimális zajszint mellett a jelentős teljesítmény-növekedést.

A fontosabb harcászati követelmények a következők: a hajótest lehetővé teszi a 400 m-es merülési mélységet, a felszíni sebessége 15 csomó, a víz alatti sebessége 30 csomó. Az önálló bevetés időtartama 90 nap. A legénység létszáma nem haladhatja meg a 110 főt.

Az új hajóosztály kialakítását 1985-ben a Rubin fejlesztési iroda két tervezettel, párhuzamosan kezdte el – a 955. tervezet kidolgozásakor már a D-31 típusú rendszert alkalmazta, ez a változat a Borej-1 fedőnevet kapta, illetve párhuzamosan a 935. tervezetet a D-35 típusú rendszerrel, ez lett a Borej-2. A hajóosztályt ekkor 14 hajóegységre tervezték. A fejlesztés főkonstruktorja Szergej Ottovics Szuhanov lett, és a műszaki elgondolás kidolgozását az év végére tervezték. A D-35 típusú rakétaerőszert műszaki terveinek megvalósítását a kezdeti fázisban lezárták, így csak az első változat lépett a következő fejlesztési szakaszba.

A nyolcvanas évek végére az orosz haditengerészetnél is győzött a korszerű technika, ezért a hajót már a szárazföldi hadászati rakétaerőszerekénél bevált szilárd hajtóanyagú alapokon tervezett R-39 típusú rakétával tervezték. Az új tervezet száma ekkor 09550 lett. Az új hajótestet 12 db silóval tervezték. A hajótest torony része mögött, a megemelt fedélzet alatt helyezték el a silókat.

A JURIJ DOLGORUKIJ GYÁRTÁSA

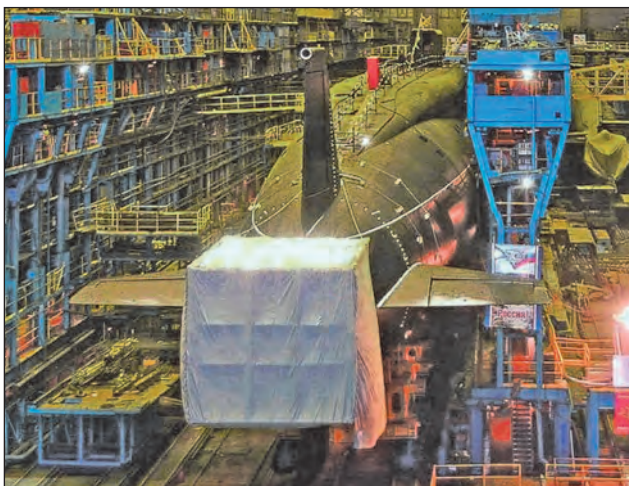
1995 augusztusában az orosz haditengerészet hajólistájára került a Borej hajóosztály első hajóegysége. Korábban a haditengerészetrel kapcsolatos váro-



5. ábra. A tengeralattjáró felszíni sebessége 15 csomó, a vízalatti sebessége 30 csomó



8. ábra. A Bulava rakéta beemelése

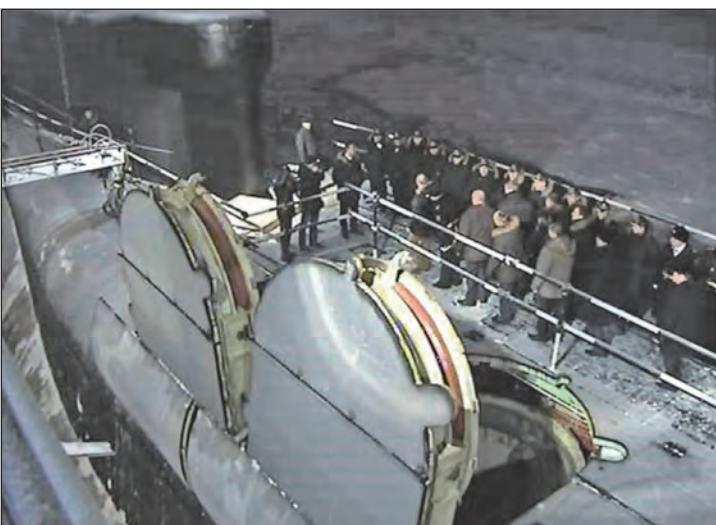


6. ábra. A beáramló vizet egy speciális kialakítású csavar gyorsítja fel és a szerkezetből a kilépés előtt egy (a képen letakart) rácsszerkezeten kialakított fúvókasor segítségével csökkentik a kilépő vízszög zaját

sokat választották névadónak, napjainkban az orosz fejedelmek és cárok neve vetődik fel. (Majd a hatodik hajóegységnél cár helyett egy hadvezért választanak, de a hetediknél III. SÁNDOR a várományos névadó.)

Az első hajóegységet 201-es gyártási számon megrendelték a szeverodvinszki hajógyártól. A gyár zárt műhelyében elkezdtek az előkészületeket, a hajó ekkori elnevezése SZENTPÉTERVÁR volt. A tengeralattjáró gerincét 1996 februárjában fektették le, vagyis a nyomásálló hajótest első gyűrűjének függőleges oldallemezéhez hozzáhegesztenek egy polírozott lemezt, ami tartalmazza a hajóegység fonto-

7. ábra. A NYEVSZKIJ nyitott silőfedelekekkel



sabb jellemzőit. Májusban a hajó nevét JURIJ DOLGORUKIJ-ra változtatták.

A szárazföldi rakétakísérletek nem hozták meg a várt eredményt, így immár negyedikként az új D-19M rendszert vezették be. Ez az R-30-as Bulava (RSZM-56-os). A rakéta méretei is folyamatosan változtak, természetesen ezzel a siló és a hajótest, így a hajóosztály tervezetszáma is bővült 09551-re. De 1998-ban hirtelen a pénztelenség miatt a tervezet mély álmomba merült.

2003-ban a SzevMas 55. műhelyében átszervezték a munkahelyet, mert már az első sorozatban készülő hajótest, a 202 gyártási sorszámú ALEKSZANDR NYEVSZKIJ részére helyet kellett biztosítani. A Borej osztály első három hajóegysége (09551 tervezet szám) 16 silóval rendelkezik, a továbbiakat a Borej-A azaz 09552 tervezetszámmal már 20 silóval építik.

A Borej családot ekkor már csak 10 hajóegységre tervezték, és az első három hajóegységet 2010-ben kívánták átadni, de a Bulava nem működött megfelelően, továbbá hajózási gondjaik is támadtak a vadonatúj meghajtással. A kísérletezésre végül a sikertelen rakétakísérletek több időt adtak. A 201. hajótest nyomásálló, azaz szilárd része 2005 végére elkészült, majd 2007. április 15-én a majdnem kész hajótestet áthelyezték az úszódokkba, ahonnan 2008 februárjában vízre bocsátották. 2010 végéig a tengeralattjáró próbái alapvetően az új hajtásra koncentráltak. A tesztelések során a hajó 10 tengeri bevetésen vett részt, a hajótesten mindegyik után átalakításokat végeztek.

Végül 2010. szeptember 26-án a hajógyári vizsgálatok befejeződtek, a haditengerészet áttért a fegyverrendszerrel közös átvételi vizsgálatokra. 2011 májusában a sikeres 13. és 14. rakétaindítás után már a JURIJ DOLGORUKIJ vette át a rakéta további vizsgálatait. 2012 végéig elvégezték a 15-18. sz. indításokat. A haditengerészet 2012. december 29-én írta alá az átvételi okmányokat és 2013. január 10-én felvonták a hajó haditengerészeti lobogóját. Az első hajóegység az Északi Flottához került, a következő két hajóegység, a terv szerint, a Csendes-óceáni Flottához kerülne.

A megnövelt hajótestű változat első három hajóegységét már építik, 2015 végén vélhetően lefektették a hajóosztály hetedik egységnek gerincét. Egyes hírek szerint a nyolcadik, befejező tengeralattjáró gerincét 2016-ban fektetik le. Más hírforrások nem zárják ki további két hajóegység építését, így várhatóan 2020-ra elkészül a Borej osztály összes hajója.

(Folytatjuk)

FORRÁSANYAGOK

1. pp.955 – BOREI / DOLGORUKIY <http://militaryrussia.ru/blog/topic-338.html>
2. <http://www.naval-technology.com/projects/ssbn-yury-dolgoruky-russia/>
3. MONOMAH bemutatása https://www.youtube.com/watch?v=a-ro_J86tw

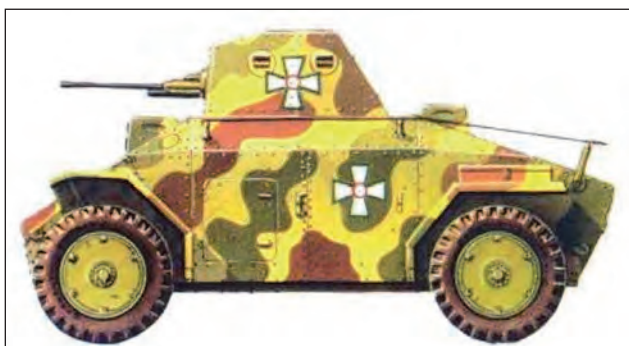
(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Somkutas Róbert

A Magyar Királyi Honvédség páncélozott eszközökkel felszerelt felderítő csapatai II. rész

TÖRTÉNELMI ELŐZMÉNYEK

1938 januárjában Budapesten olasz-magyar-osztrák háromhatalmi tanácskozást tartanak, ahol bejelentették a szoros együttműködést Németországgal, a Franco-kormány formális elismerését és rokonszenvüket az Antikomintern Paktummal.³³ 1938. március 5-én Darányi Kálmán miniszterelnök Győrben bejelentette a honvédség nagyarányú fejlesztését, amelyre egymilliárd pengőt kívántak fordítani. 1938. augusztus 29-én a jugoszláviai Bledben az erőszakos revízióról való magyar lemondásért cserébe a kisantant államai elismerték Magyarország fegyverkezési egyenjogúságát. Ezek az események lehetővé tették a magyar honvédség – köztük a páncéloscsapatok – fejlesztését.



15. ábra. 39M Csaba páncélautó

A CSAPATOK PÁNCÉLOS ESZKÖZÖKKEL VALÓ ELLÁTÁSA

A kialakítandó páncéloscsapatok részére továbbra is csak a régi elavult eszközök álltak rendelkezésére. Ennek az állapotnak a felszámolására tett első lépés volt a 150 db CV 33 kisharcokocsi Olaszországból történő beszerzése és 1935 második felétől rendszeresítése 35M Ansaldo kisharcokocsi néven. A szervezési intézkedések eredményeként a gyorscsapatok állományában 7 kerékpáros zászlóalj és 1 gépkocsizó zászlóalj, 1 központi gépkocsizó tanosztály, 31 lovasszázad, valamint 10 kisharcokocsi, ill. páncélosgépkocsi század volt.³⁴

1938. október 1-vel gyorscsapatok új szervezete már két gépkocsizó és két lovasszázadból állt. A 2. gépkocsizó dandár 2. felderítő-zászlóaljának hadrendjében³⁵ ebben az időben egy páncélgépkocsi-szakasz, egy kisharcokocsi-szakasz, egy közepes-harcokocsi-szakasz és egy gépkocsizó puskás század volt szervezve. A zászlóalj műhelyszáza da később került felállításra.³⁶

A két lovasszázad szervezetét egy-egy kisharcokocsi-századdal és egy-egy kerékpáros zászlóalj beállításával erősítették meg, a dandáronként meglévő két tüzérosztály



16. ábra. Vezetési gyakorlat Uzsokon, 1940. augusztus 18-án. Látható a felderítő zászlóalj Puch motorkerékpárja és Csaba páncélgépkocsija. A fényképezőgépet Jedlicska László felderítő fogja, mellette Menyhárt Károly közkatona (Jávor László)

egyikét gépvontatásúvá szervezték át. Az 1. lovasszázad kisharcokocsi-százada a 6. vegyesdandár gépjárműves századából, a 2. lovasszázadé az 5. vegyesdandár gépjárműves századából létesült. A 2. lovasszázad kötelékébe lépett még a RUISK páncélműves osztály páncélgépkocsi százada is.

Az „igazi” harckocsik azonban még mindig hiányoztak. Az 1933-tól Weiss Manfred gyárban folytatott Strausser-féle³⁷ V-4-es harckocsi fejlesztés csak igen szerény támogatást, de annál több követelményt, előírást kapott. Így nem csoda, hogy az 1936-ban jelentkezett svéd Landsverk Művek által kifejlesztett L-60 típusú 6,8 tonnás harckocsi az összehasonlító próba után – bár néhány paramétere gyengébb volt.³⁸ – a kedvező általános tulajdonságai következtében felülmúlta a V-4-est. A harckocsi gyártási jogának megvétele után a MÁVAG gyárban indult el a harckocsi gyártása 38M Toldi I. néven. 1939 februárjában 80 darabot rendelt a HM, melyekkel a felderítő csapatok harckocsi századait is ellátták.

A Honvédségnek azonban még mindig nem volt páncélgépkocsija, a korábban meglévő elavult típusok pedig már csak kiképzési célokra voltak alkalmazhatók. (Lásd 2. sz. táblázat.)

Az érdeklődés már 1934-ben a Weiss Manfred Művek felé fordult, ahol elkészült a Straussler Miklós mérnök által tervezett – a brit hadseregnek szánt – AC. I. páncélgépkocsi prototípusa. Az akkori gazdasági helyzet miatt a szabadalom hasznosítását a honvédség még nem tudta finanszírozni.

Azonban amikor a továbbfejlesztett prototípusból – amelyből 1935-ben két darab készült el – az egyiket az angliai Coventryben lévő Alvis gyárba vitték, hogy folytassák

2. táblázat. A magyar haderő páncélgépkocsija és „atrapa” eszközei 1920–1932

Megnevezése	Kezelők száma	Harci tömege kg	Teljes hossza mm	Teljes szélessége mm	Magassága mm	Tengelyek/Hajtott kerek száma db	Motor-teljesítmény/Fajlagos teljesítmény	Max. sebesség Hatótávolság	Páncélzat	Fegyverzete	Darabszám – Megjegyzés
Romfell páncélgépkocsi	4 fő	kb. 5000	5670	1800	2480	2 / 4	75 LE 15 LE/t	35 km/h	6 mm	2-3 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	1 db – 1920 után nincs a nyilvántartásban.
Junovitz P.A.	5 fő	5690	5690	1900	3510	2 / 2	40 LE	35 km/h	5-7 mm	2-3 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	3-4 db – 1919 után valószínűleg román hadizsákmány lett.
Austin	5 fő	4200	4877	2000	2388	2 / 2	50 LE 11,9 LE/t	60 km/h 240 km	8 mm	2 db 7,62 mm géppuska	1 db – 1920 után nincs a nyilvántartásban
Büssing-Fross.	6 fő	7500	6900	2300	3500	2 / 2	36 LE 4,8 LE/t		csak vaslemez	2 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	2 db – 1923-tól a rendőrség, 1927-től a honvédség tulajdona. 1930-as évek elején kislejtezte.
Rába V.P.	12 fő	kb. 7000	5950	1940	3030	2 / 4	55 LE 7,9 LE/t	30 km/h	csak vaslemez	2 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	1 db – 1925-től RUIISK állományában, majd 1930-as évek elején átépítve pc. sínautónak.
29M Vickers	4 fő	4850	5020	1870	2580	2 / 2	50 LE 10,4 LE/t	60 km/h 192km	5-7 mm	1 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	2 db – 1929-30-tól RUIISK állományában karhatalmi és kiképzési célokra
29M Crossley	4-5 fő	kb. 8000				3 / 2?			5-7 mm	2 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	2 db – 1928-tól RUIISK állományában karhatalmi kiképzési célokra és rádiós páncélgépkocsi feladatra.
FIAT 2F – Prága II „Béka” Páncélgépkocsi utánpótlás						2 / 2			csak vaslemez -	2 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	4 db – 1929-32-től valószínűleg az 1. vegyesdandár gépkocsizó csoport állományába került.
FIAT 2F – „Crossley” Páncélgépkocsi utánpótlás						2 / 2			csak vaslemez -	2 db 8 mm 7/12 M Schwarzlose géppuska	8 db – 1929-32-től valószínűleg az 1. vegyesdandár gépkocsizó csoport állományába került.





17. ábra. A felderítő-zászlóalj hadrendjének 1941-ig szervezési részét képezték az Ansaldo kisharcokocsikkal felszerelt századok (Fortepan)

sák a fejlesztését, a másik prototípus a gyárban maradt. Erre szerkesztették a HTI útmutatása alapján azt a felépítményt, amely a korszerű magyar páncélgépkocsi előtípusa lett.³⁹ A korszerű, függőleges irányban befelé döntött oldal-falak, valamint a lejtős homlok- és hátfal miatt a járműnek nem volt merőleges felülete, ami lövésbiztonsági szempontból előnyös volt. A páncéltestet 9 mm-es szegecselt páncéllemezekből készítették és két vezető helyet alakítottak ki, ami az akkori harcászati-technikai követelmények szerint elvárás volt.

A szintén ferdésikű páncéllemezekből álló körbeforgatható toronyban – a 38M Toldi könnyű harcokcsiéhoz hasonlóan – egy 20 mm űrméretű nehéz géppuskát és egy 8 mm-es géppuskát építettek be. A torony lenyitható hátfalal rendelkezett, amely a rendszeresített 31M golyószórával a légi célokra való tüzeléshez is lehetőséget biztosított. A jármű a kor felderítő járműveivel szembeni elvárásoknak megfelelően két vezetőhellyel rendelkezett, amiket felemelhető védőpáncéllal fedtek le. 1939-ben az eredményes csapatpróbák után 39M Csaba felderítő-páncélgépkocsi néven rendszeresítették a Magyar Királyi Honvédségnél. A Weiss Manfred gyártól 61 darab járművet rendeltek a felderítőcsapatok részére.

A Weiss Manfred gyártól 1939 júniusában rendelte meg a HM az első 58, majd még 3, azaz összesen 61 darab Csaba páncélgépkocsit a csapatok részére. Ezek voltak az úgynevezett „csatár” változatok. (Érdekessége a jármű

18. ábra. Az 1. felderítő-zászlóalj pihenőben, az állomány a 39M Csaba páncélgépkocsik mellett



19. ábra. A 2. felderítő-zászlóalj 39M Csaba páncélgépkocsija, a háttérben egy Polski FIAT terepjáró parancsnoki gépkocsi (Fotó: Mujzer Péter)



20. ábra. A Toldi I. könnyűharckocsi 1940-től szerepelt a felderítő-zászlóalj hadrendjében (Fortepan)

történetének, hogy Belügyminisztérium is rendelt 2 db páncélgépkocsit a gyártól.⁴⁰ Annak érdekében, hogy a csapatok minél korábban megkezdhesék a harcjárművekre való kiképzést, az első 8 db Csabát páncélzat helyett egyszerű vas felépítménnyel rendelték meg. A tervek szerint ezeknek az eszközöknek 1939 novemberében már a csapatoknál kellett lenniük. A további – már páncélzattal ellátott eszközöket – a gyár 17 darabos sorozatban tervezte átadni, azonban a fegyverzet és a rádiókészülékek beépítésének elhúzódnása miatt a teljes sorozatot csak 1940 nyarára tudták átadni. A mintapéldány a Ludovika Akadémia állományába került P-19 rendszámmal.

21. ábra. Motorkerékpáros alegységeket század szintig szerveztek a felderítő-zászlóaljknál



3. táblázat. Az első 61 db-os Csaba páncélgépkocsi széria elosztása⁴¹

Alakulat	Állomáshely	Páncélgépkocsi		
		vas felépítménnyel	páncélzattal	összesen
1. gépkocsizó dandár felderítő zászlóalj	Budapest	2	11	13
2. gépkocsizó dandár felderítő zászlóalj	Kassa	2	11	13
1. lovasdandár páncélgépkocsi század	Nyíregyháza	2	10	12
2. lovasdandár páncélgépkocsi század	Cegléd	2	10	12
1. hegyi dandár páncélgépkocsi század	Munkács		3	3
Ludovika Akadémia	Budapest		3	3
Alakulatoknak kiadva		8	48	56
Tartalék (Gépjármű Szertár, Mátyásföld)			5	5
Legyártva mindösszesen		8	53	61

Hamarosan elkészült a parancsnoki változat is, ami 40M Csaba rádiós-parancsnoki páncélgépkocsiként rendszerezettek a honvédségnél. A harcjármű méretei alapvetően megegyeztek a 39M „csatár” járművel. A jármű tornya kisebb lett, az egy darab 8 mm-es géppuska és a meglévő R-4-es rádió mellé két nagyobb teljesítményű R-4/a rádiót kapott és kitolható rácsantennával látták el. A megépített parancsnoki páncélgépkocsik – hasonlóan a csatár változatokhoz – nemcsak a felderítő zászlóaljknál jelentek meg. 1941 végére 93 db harcjármű készült el, 81db 39M csatár (ebből 8 db vas-gyakorló kocs) és 12 db 40M rádiós-parancsnoki jármű.

A kétféle típusból 61+32+2+12 sorozatban 107 darab biztosan elkészült. (1944 végéig 20 darab befejezetlen maradt.⁴²) Mire a Magyar Királyi Honvédség állománytáblájában megjelentek a felderítőcsapatok szervezetei, addigra – ha nem is azonnal, de az azt követő években – megkapták a páncélozott eszközeiket is. Ezzel megindult a páncéljáró csapatok technikával történő ellátása, mely alapvetően magyar gyártású páncélos járművekből állt.

A HUBA HADREND PÁNCÉLJÁRÓ CSAPATAI

A külső környezet és Magyarország gazdasági helyzetének változásai lehetővé tették, hogy 1938-ra életbe léptessék a Magyar Királyi Honvédség HUBA hadrendjét, mely a haderő mennyiségi és minőségi fejlesztését irányozta elő. Az 1938-tól 1941-ig tartó első fázisban egy 107 000 fős béke- és 250 000 fős hadi létszámú haderő kifejlesztését tűzték ki, mely tagozódását a 22. ábra mutatja.⁴³

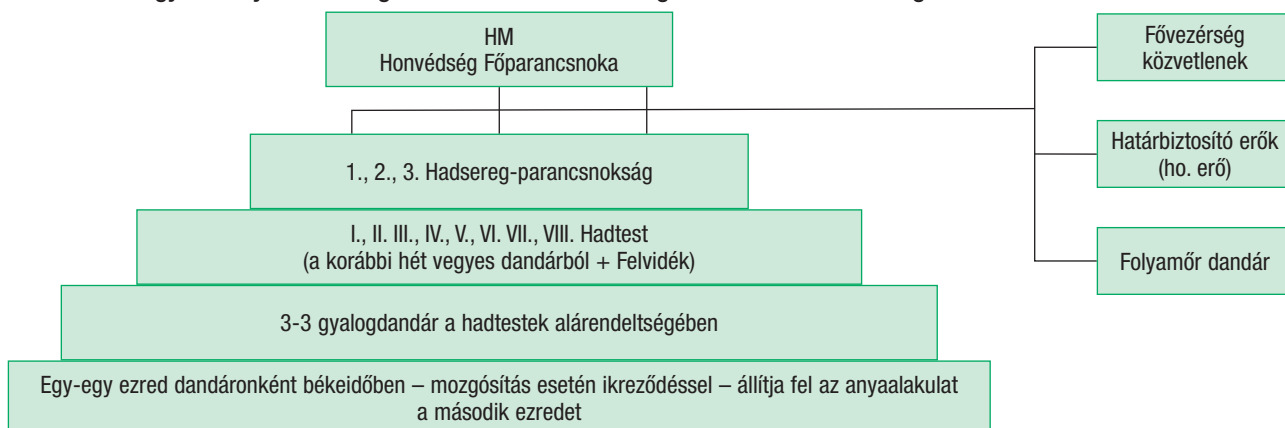
Az első ütemben 1938. május 1-vel a két – gépesített kötelékekkel megerősített – lovasdandár mellé egy gépkocsizó dandárt állítottak fel, amit október 1-vel egy újabb követett. Az 1938. november 22-i új hadrendben már nyolc hadtestparancsnokság szerepelt (a korábbi vegyes dandárokból kifejlesztve), valamint az első bécsi döntés eredményeként visszacsatolt felvidéki területen, Kassa székhellyel megalakított VIII. hadtest és az alárendeltségükben 3-3 gyalogdandár, melyek békében egy-egy ezreddel rendelkeznek. A két gépkocsizó dandár és a két lovasdandár hadtest köteléken kívül szerepelt.⁴⁴

A két gépkocsizó dandár (1. és 2. gk. dd.) szervezte egyenként: három gépkocsizó zászlóaljból, két kerékpáros zászlóaljból, egy gépkocsizó tüzérsztyályból, egy felderítő-zászlóaljból, egy gépkocsizó utászszázadból és egy gépkocsizó távbeszélő szakaszából állt. A 1. gépkocsizó dandár alárendeltségébe tartozott az 1. felderítő-zászlóalj, amit Budapesten az akkori Aréna (a mai Dózsa György) úti Vonat laktanyában, a RUISK páncéljárműves osztályából állították fel. A kötelék felállításához kiegészítésként felhasználták a már meglévő „nyílt” kötelékeket is. A zászlóalj kisharckocsiszázadát az 1. vegyesdandár gépjárműszázada állományából, a gépkocsizó gyalogszázadát pedig a 4. vadászászlóalj 1. puskás- és fél géppuskás századából állították fel.⁴⁵

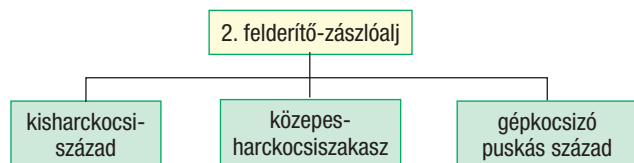
A 101. páncélvonat-század a Magyar Királyi Honvédségen megmaradt négy páncélvonatból felállított alegység volt. (A páncélvonat-századról később önálló cikkben számol be a szerző és a Haditechnika. – Szerk.)

A 2. gépkocsizó dandár felderítőegysége a 2. felderítő-zászlóalj volt. A szervezet a kisharckocsi-századát 2. ve-

22. ábra. A Magyar Királyi Honvédség HUBA hadrend szerinti tagozódása 1938-tól 1941-ig



gyesdandár gépjárműves századából, a páncélgépkocsi-szakaszát – a gépkocsizó csoport páncélgépkocsi szakaszából hozták létre. Ide osztották be a gépkocsizó csoport addigi könnyűharckocsi-szakaszát is, mint közepes harckocsiszakaszt. A zászlóalj a kötelékében létrehozott gépkocsizó puskásszázadát a gépkocsizó csoport addigi motorkerékpáros szakaszának kibővítésével állította fel. E célra a 4. vadász zászlóalj 2. puskás századának és gépkocsizó századának másik felét is felhasználták. A zászlóalj műhelyszázada később került felállításra.⁴⁶



23. ábra. A 2. felderítő-zászlóalj szervezeti felépítése

A már meglévő két lovasdandár hadrendje is megváltozott. Mindkét lovasdandár szervezetét egy-egy kisharckocsi-századdal és egy-egy kerékpáros zászlóalj beállításával erősítették meg, a dandáronként meglévő két tüzérosztály egyikét gépvontatásúvá szervezték át. Az 1. lovasdandár kisharckocsi-százada a 6. vegyesdandár gépjárműves századából, a 2. lovasdandár az 5. vegyesdandár gépjárműves századából létesült. A 2. lovasdandár kisharckocsi-százada kötelékébe lépett még a RUISK páncélműves osztály páncélgépkocsi százada is.

A felderítő zászlóaljakra vonatkozó 1939. október 1-jén életbe lépő hadrendi elképzelésekben már egységenként egy-egy könnyű (magyar elnevezés szerint közepes) harckocsi és egy-egy páncélgépkocsi század beállítását tervezték. Ezzel egy időben a két gépkocsizó és a két lovasdandár páncélos alakulataihoz és a kisharckocsi századok mellé egy-egy páncélgépkocsi és könnyűharckocsi századot szerveztek. (24. ábra)

A hadrendben megfogalmazott elgondolásokat 1939 augusztusától a páncélozott járművek fokozott átadásával 1940-re sikerült megvalósítani, és ezzel teljesen átalakították a páncéljárműves egységek összetételét. (4. táblázat)

Az 1940. december 1-én életbe lépő új hadrend szerint az addig önálló seregtestként működő 2 lovas- és 2 gépkocsizó dandárt az 1. gyorsadtestbe vonták össze. Az álló-

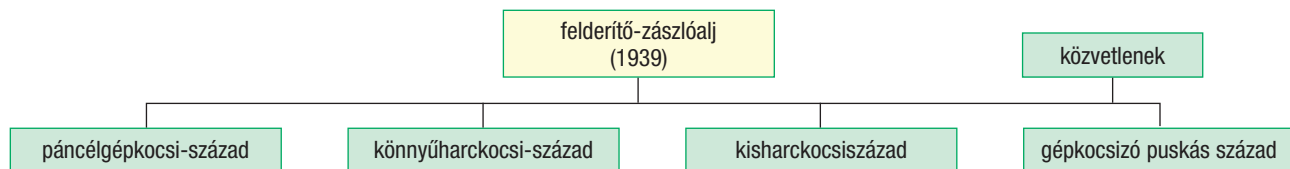
mányukba tartozó felderítő-zászlóalj egy-egy közelfelderítő repülőszázaddal lettek erősebbek.⁴⁷

1941 közepén megindult a páncélos csapatok seregtestté való átalakítása. Az 1. gépkocsizó dandár 9. és a 2. gépkocsizó dandár 11. kerékpáros zászlóalját átszervezték és harckocsizászlóaljakat hoztak létre, amelyekhez a 38M Toldi harckocsikat a felderítő-zászlóaljak és a lovasdandárok harckocsizászlóaljai biztosították. A lovasdandárok harckocsizászlóaljai „kárpótlásul” megkapták a felderítő-zászlóaljak Ansaldo kisharckocsijait!

Ehhez kapcsolódtak a felderítő csapatokat érintő 1941. május 1-i szervezeti változások. Az újonnan megalakított harckocsizászlóaljaknak átadott páncélostechika ellensúlyozására az 1. felderítő zászlóalj megkapta a 11. kerékpáros (harckocsi) zászlóalj páncéltörő ágyús szakaszát, és a 11/3. motorkerékpáros lövészsorozatát is. A zászlóalj továbbra is Budapesten diszlokált, kivéve a páncéltörő ágyús századát, ami Rétság(!) volt elhelyezve. A 2. felderítő zászlóalj is hasonló „megerősítést” kapott a 9. kerékpáros (harckocsi) zászlóaljtól. A zászlóalj ekkor már (az első bécsi döntés után) Kassán, a páncéltörő ágyús szakasza pedig Jászberényben volt(!). Az átszervezés után a felderítő-zászlóaljak szervezete a 26. ábrán tekinthető meg.

Tovább folyt a felderítő-zászlóaljak ellátása a Csaba páncélgépkocsival. 1941 végére 93 db harcjármű készült el, 81 db 39M csatár (ebből 8 db vas, gyakorló kocsi) és 12 db 40M rádiós-parancsnoki jármű. Az átszervezést kö-

25. ábra. A fotó „Modern felderítők: kisharckocsi és kerékpárok” címmel jelent meg 1938-ban a sajtóban



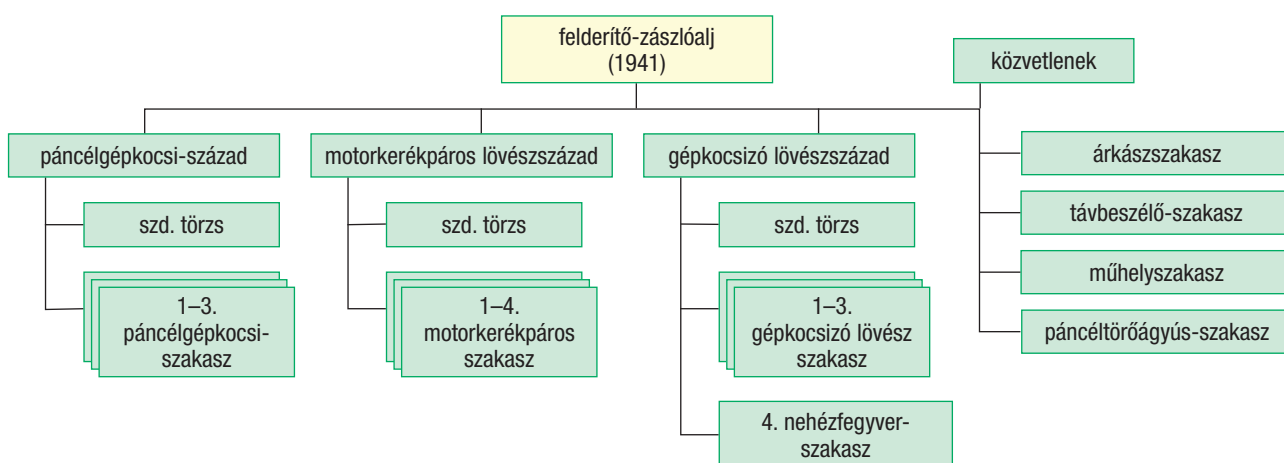
24. ábra. Felderítő-zászlóalj szervezeti felépítése 1939-ben

4. táblázat. A felderítő-zászlóalj fegyverzete 1939-ben

Felderítő-zászlóalj		Fegyverzete				
Alárendelt szervezetek		39/40M Csaba pc.gk.	35M Ansaldo hk.	38M Toldi hk.	31M golyószóró	36M n. puska
Z. törzs és közvetlenek						
Páncélgépkocsi-század	1–3. páncélgépkocsi-szakasz	10			9	9
Kisharckocsi-század	1–3. kisharckocsi-szakasz		18			
Könnyűharckocsi-század	1–3. könnyű harckocsi-szakasz			18		
Gépkocsizó lövészsorozat	1–4. gépkocsizó lövész				12	3

5. táblázat. A felderítő-zászlóalj fegyverzete 1941-ben

Felderítő-zászlóalj		Fegyverzete				
Alárendelt szervezetei		36M pct. á.	39/40M Csaba pc.gk	31M golyó- szóró	36M n. puska	39M gránát- vető
Zászlóaljtörzs						
Zászlóalj közvetlenek	árkászszakasz					
	híradószakasz					
	műhelyszakasz					
	páncéltörőágyú-szakasz	4				
Páncélgépkocsi-század	1-3. páncélgépkocsi-szakasz		12/6	12	12	
Motorkerékpáros-század	1-4 motorkerékpáros-szakasz			12	2	
Gépkocsizó lövészsorozat	1-4. gépkocsizó lövész			12	3	2



26. ábra. Felderítő-zászlóalj szervezeti felépítése 1941-ben

vetően a felderítő-zászlóaljak haditechnikai eszközei az 5. táblázat szerint alakultak:

A szervezeti változások a „békés területszerzés”, majd a háborús tevékenységek felderítő tapasztalatainak értékelé-

se nyomán alakultak ki. Ezeknek a műveleteknek a bemutatására a cikksorozat következő részében kerül sor.

(Folytatjuk)

JEGYZETEK

- 33 Karsai Elek: A berchtesgadeni sásfészekről a berlini bunkerig, Táncsics Kiadó, Budapest, 1965. 20. p.
- 34 Magyar Királyi Honvédség megalakulása, fejlődése, http://www.multunk.x3.hu/html/jobb_menu/magyar%20kir%20honvedseg.html, Letöltve: 2016. 02. 27.
- 35 Az 1. felderítő zászlóalj szervezete az előző számban ismertette lett.
- 36 Horváth Csaba: A magyar katonai felderítés története a kezdetektől 1945-ig, Püldo Kiadó, 112. p.
- 37 Straussler Miklós (1891–1933) Londonban élő tervező volt. Beosztásai révén jól ismerte a kor angol és amerikai fejlesztéseit, így a Carden-Loyd és a Christie-féle futómű megoldásokat. 1933-ban az olasz CV-33Ansaldo mintapéldánya beérkezése után vetette fel egy saját tervezésű kisharcocsi tervezésének és kivitelezésének ötletét. A Straussler futómű Magyarországon olyan újszerű volt, hogy önálló szabadalmi oltalmat kapott. Szintén az ő tervei alapján kezdődött meg az első magyar páncélgépkocsi kifejlesztése is. – https://en.wikipedia.org/wiki/Nicholas_Straussler. A letöltés ideje: 2016. 01. 25.
- 38 Például még a magyar harcoknál 40 mm űrméretű löveggel és erősebb páncélzattal rendelkezett, a svéd csak 20 mm űrméretű géppágyúval szerelték fel és gyengébb volt a páncélvédeltsége is. uo.
- 39 Bonhardt Attila – Sárhídi Gyula – Winkler László: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete, Zrínyi Kiadó, 164–167. p.
- 40 A magyar harc- és gépjárműfejlesztések története. Szerkesztette: Dr. Varga A, József, 235. p.
- 41 A magyar harc- és gépjárműfejlesztések története. Szerkesztette: Dr. Varga A, József, 236. p.
- 42 Hajdú Ferenc – Sárhídi Gyula: A Magyar Királyi Honvédség Haditechnikai Intézetéről a HM Technológiai Hivatalig 1920–2005, HM Technológiai Hivatal, 2005. 48.p.
- 43 Dombrády Lóránd – Tóth Sándor: A Magyar Királyi Honvédség 1919–1945, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1987. 121. p.
- 44 Adalékok a Horthy-hadsereg szervezetének és háborús tevékenységének tanulmányozásához (1938–1945) HM Központi Irattár kiadása, Budapest, 1961. 1. vázlat
- 45 Horváth Csaba: A magyar katonai felderítés története a kezdetektől 1945-ig, Püldo Kiadó, 112. p.
- 46 Horváth Csaba: A magyar katonai felderítés története a kezdetektől 1945-ig, Püldo Kiadó, 112. p.
- 47 Horváth Csaba: A felderítő-zászlóalj megjelenése a Magyar Királyi Honvédség hadrendjében, Új Honvédségi Szemle, 1995/1.95. p.

Fotók – ahol az másképpen nem került jelelésre - a szerző gyűjteményéből.

Papp Péter

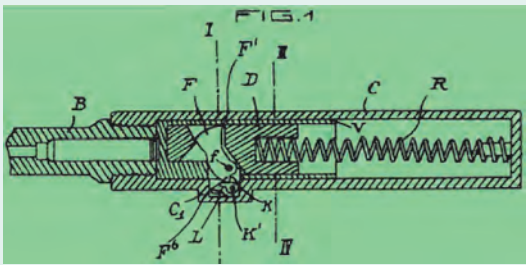
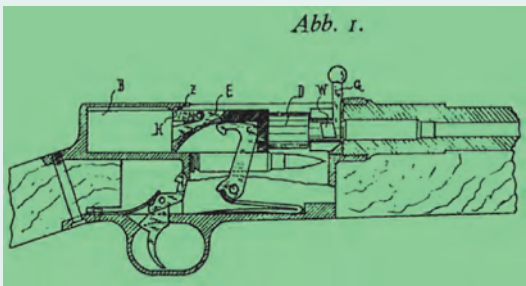
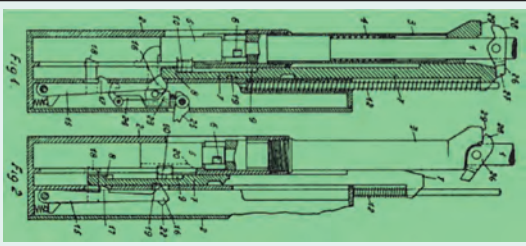
A Magyar Királyi Honvédség önműködő lőfegyver kísérletei, 1920–1935 **I. rész**

(Amikor Király nem volt „király”¹⁾)

„A lővész munkája 70%-al csökken...
Így a csatár a pontos célzás, továbbá
kedvezőbb célok lövése mellett is
erőt tartalékolhat legfontosabb fel-
adatára az ellenségnek közelharcban
való megsemmisítésére”²

A semmiből újjászülető Magyar Királyi Honvédség gyalogsági fegyverzete (a többi hadfelszerelési anyaghoz hasonlóan) sem mennyiségben, sem minőségben nem közelítette meg a minimális elvárásokat. A gyalogság kézi és nehézfegyverei a háborús veterán 1895M 8 mm-es Mannlicherek (pl.: puska, karabély) és az 1907/12M 8 mm-es Schwarzlozok közül kerültek ki. Azonban hiányzott a háború tapasztalatai alapján az alegységek leghatásosabb sorozatlövő fegyverévé előlépett golyószóró és a katonai arsenálokban, ebben az időben felbukkant öntöltőpuska. Az úr kitöltése a Technológiai

1. táblázat. Király-féle lőfegyver szabadalmak (1910–1925)³

Dátum	Bejelentők	Szabadalom		Rajz
		Száma	Megnevezése	
1910	1. Király Pál 2. Lovász József	AT69187 GB26783 HU59550 US1073908	Önműködő kézi-lőfegyver rugózó, el nem reteszelt zárral ⁴	
1922	1. Király Pál 2. Lovász József	DE419889	Zárszerkezet tűzfegyverekhez	
1924	1. Király Pál 2. Lovász József 3. Schweizer Industrie-Gesellschaft	AT108932 CH121840 DE459454 FR604125 HU92326 US1637400	Önműködő lőfegyver rövid csómozgással és merev reteszeléssel	

ÖSSZEFOGLALÁS: A Technikai Kísérleti Intézet parancsnoka 1922-ben jelentette, hogy a gyalogság szükségleteinek megfelelő, belföldi eredetű golyószóró megvalósulása csak Király százados automatikus zárvatrendszerétől várható. Az Intézet ezért megkezdte a Király-féle golyószóró konstrukció szerkesztését és hazai gyártásának előkészítését. A szerkezet kézipuska alakban már biztonságosan működött. Király Pál az 1930-as évek elején a Danuvia Ipari és Kereskedelmi Részvénytársaság „házi konstruktőréként” bukkant fel és továbbra is az öntöltő puskáját és golyószóróját tökéletesítette.

KULCSSZAVAK: Technikai Kísérleti Intézet, Király Pál, golyószóró, öntöltő puska

ABSTRACT: It was reported by the commander of the Technical Experimental Institute that a light machine gun of Hungarian origin required by the infantry can only be realized with the automatic breech mechanism of Captain Király. Therefore, the institute started to design the Kovács's light machine gun and to prepare its domestic manufacturing. The construction safely operated already in the form of handgun. Pál Király appeared at the beginning of 1930s as the 'private constructor' of the Danuvia Industrial and Trade Company, and continued to make his self-loading rifle and light machine gun perfect.

KEY WORDS: Technical Experimental Institute, Pál Király, light machine gun, self-loading rifle

Kísérleti Intézet egyik fontos feladatát jelentette. A keresés két sikon folyt, egyrészt tesztelték a külföldön rendszeresített korszerű löfegyvereket (pl.: dán 7,92 mm-es Madsen golyószóró). Másrészt tárgyalásokat folytattak Király Pállal (okleveles gépészmérnök, szolgálaton kívüli százados), akinek nevéhez a Schweizerische Industrie Gesellschaft (SZIG) konstruktőreként már több sikeres szabadalom (pl.: „Önműködő löfegyver rövid csőmozgással és merev reteszeléssel” DE 459454 – 1924.11.01)⁵ és konstrukció (pl.: 7 mm-es öntöltő puská SZIG Modell 1924)⁶ kötődött.

AZ ALKALMAZOTT TERMINOLÓGIÁK MAGYARÁZATA^{7,8,9}

Lövész- (korábban gyalogsági) fegyver: a katona egyéni és az alegységek löfegyvereinek gyűjtőneve.

Könnyű, egyéni, kézi lövészfegyver: a 12,7 milliméter űrméret alatti pisztoly (revolver), ismétlő- és öntöltő puská, karabély, géppisztoly és gépkarabély.

Nehézfegyver: a 12,7–23 milliméter közötti űrméretű géppuska és nehézpuska.

Ismétlőpuska: egyes lövések leadására szolgáló kézi löfegyver, amelynél zárdugattyú alkalmazásával megoldották a biztonságos reteszélést és a hüvelykivetést. A zárdugattyú típusa: egyesén húzású (pl.: Mannlicher-féle rendszer) és forgó mozgású (Mauser-féle rendszer).

Golyószóró:¹⁰ 10 kilogrammnál kisebb tömegű, önműködő, rövid sorozatok leadására alkalmas löfegyver; egy ember kezelheti. Hatásos lőtávolsága 800 méterig terjed. Lőszerellátása 20–50 darab töltényt befogadó tárból, vagy maximum 100 darab hevederezett töltényt tartalmazó rakaszból történik. Tűzgyorsasága percenként 500–1000 lövés.

Géppuska:¹¹ 12,7 milliméter űrméret alatti önműködő tűzfegyver. Rakaszban (hevedertárban) tárolt, hevederezett tölténnyel hosszabb sorozattűz lövésére alkalmas. Multifunkcionális állványa segítségével légi célok elleni tűzharcot is folytathat. Tűzgyorsasága eléri a percenkénti 600–1000 lövést. Hatásos lőtávolsága 1200–1500 méterig terjed.

Automata (önműködő) löfegyver: a fegyver csőre (cső elé) töltése és az elsütőbillentyű hátraszorítása után a fegyver zárszerkezete önműködően végzi az elsütést, a kiretészélést, az űrtést, a töltést és a reteszélést mindaddig, amíg a hevederben (tárban) töltény van, illetve amíg az irányzó előre nem engedi az elsütőbillentyűt.

Félautomata (öntöltő): a löfegyver lövés után újratölt, de a következő lövést csak az elsütőbillentyű előreengedése után lehet kiváltani.

Állócsövű: a csövet kapcsolóelemei (pl.: csap) szilárdan, elmozdulásmentesen rögzítik a tok csatlakozóeleméhez.

Csőhátrasiklásos (mozgócsövű):¹² önműködő fegyver, amelynek a csőve korlátozott mértékben hátrahatol, ezt a mozgást a többi egység működtetésére használják fel. Ha a zár és a cső a hátrahatolás teljes hosszában együtt mozog, akkor hosszú hátrahatolásos a rendszer. Más esetben a fegyver rövid csőhátrasiklásos.

Szilárd reteszelésű: A lövés ideje alatt a zár reteszszemölcsjeivel kapcsolódik a tok (csőtoldal) reteszfészkébe és így zárja a csőfart.

Súly- (tömeg-) zár: az automata (önműködő) és félautomata (öntöltő) löfegyverek reteszéletlen zárszerkezete, amelynél a lövés folyamán a zár és a cső között nincs kényszerkapcsolat. A helyretelő rugó a lövés pillanatában a zárat a csőfarthoz szorítja.

Gáz- (motoros) nyomásos rendszer:¹³ a szerkezet működését a lőportöltet robbanásakor keletkező gázok közvetlenül végzik. A szükséges gázmennyiséget vagy még a csőfuratából, vagy pedig a torkolatból veszik. Az előbbi

esetben a csövet megfúrják és arra egy gázkamrát szerelnek, a második megoldáskor a cső ép marad, a gázfelfogó kamrát a csőtorkolat elé illesztik.

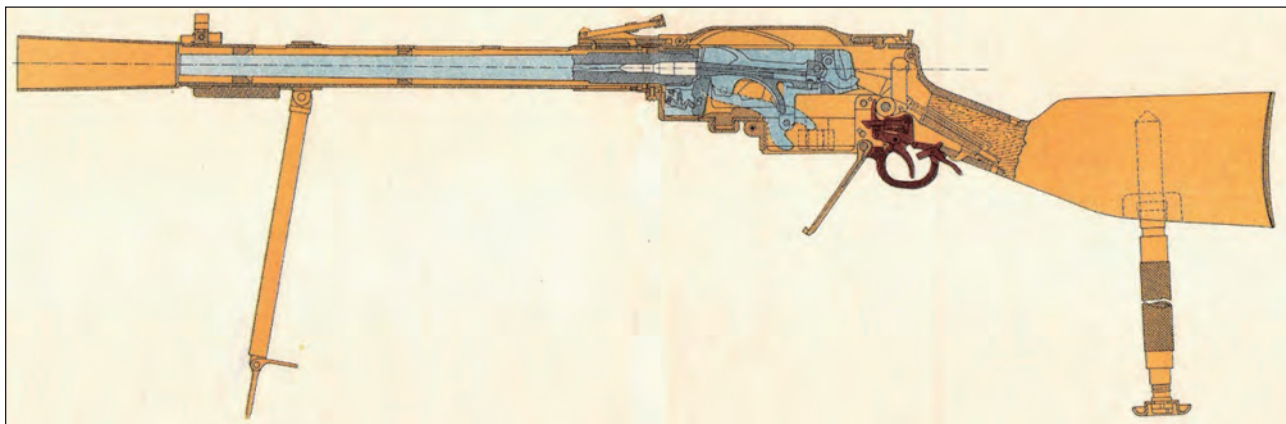
Szurony: A szálfegyverek családjába tartozó egyéni fegyver. Önmagába, illetve löfegyverre illetve dőfésre, vágásra, az ellenség leküzdésére szolgáló hidegfegyver.¹⁴

A HIÁNYPÓTLÁS RÖGÖS ÚTJA

A kétféle gyalogsági löfegyver (a golyószóró és az öntöltőpuska) nem kellő mértékű elhatárolása, helyük-szerepük összemossódása a kezdettől sok probléma forrásává vált. Például a Technológiai Kísérleti Intézet jelentése az 1921–27. évi működéséről¹⁵ beszámolt az öntöltő puská fejlesztésének akkori helyzetéről. „A szakmai körökben is nagy jelentőséget kaptak az automata puskák, egyesek szerint a jövő egyéni löfegyverének, mások a golyószóró utódjának tekintették. A kérdésben csak egy alkalmas automata birtokában tudtak volna állást foglalni, azonban az akkori követelményrendszernek (pl.: alakban, súlyban, kivitelben, működési biztonságban és árban közelítsen az ismétlőkőhöz) egyetlenegy konstrukció sem felelt meg”. A tisztánlátást a folyamatban lévő fejlesztések bemutatása sem segítette. Például Király Pál rövid csőhátrasiklásos, forgózárás, szilárdreteszelésű, a mai szóhasználattal multifunkcionális öntöltője leírásának adataiban az öntöltőpuskánál és a golyószórónál eltérések mutatkoztak. A bajokat tovább tetézte, hogy a gyalogság fegyverszükségletének pótlását összekapcsolták a légierő védelmi löfegyverinek (megfigyelő géppuskák) hiánypótlásával. A gyalogság golyószóróinak hagyományos (gyakorlati) tűzgyorsasága (pl.: 1924M 7,92 mm-es Madsen 100–120 lövés/perc)¹⁶ nehezen volt összeegyeztethető a légiharc sajátosságainak megfelelő magasabb tűzütemével (pl.: angol 7,7 mm-es Vickers Class. 500 lövés/perc).¹⁷ Ez a követelmény tovább nyújtotta a tervezés idejét, hiszen a tervezőasztalon és a kísérleti műhelyben előbb egy hagyományos gyalogsági golyószórót kellett készíteni, majd ezt módosítani a légierő igényeinek megfelelően.

1. A Technikai Kísérleti Intézet elsőként a leggyorsabbnak látszó megoldást, a külföldi beszerzést célozta meg. 1922-ben a gyalogság szükségleteinek megfelelő golyószórót, a dán 7,92 mm-es Madsen vetette próba alá, amely alapvető problémákat tárt fel¹⁸ (pl.: az irányzót is veszélyeztetető – erős gáz-hátraömlés következett be). Nem ismertek a demonstrációs és terheléses lögyakorlatok további folyamatai és azok eredményei, de befejezésüket követően 1924M-ként rendszeresítették a 7,92 mm-es Madsen golyószórót.¹⁹
2. A másik változat, a Király-féle konstrukció szerkesztése és hazai gyártásának előkészítése, már nem haladt ilyen gördülékenyen.²¹ A Technológiai Kísérleti Intézet parancsnoka jelentette, hogy a belföldi eredetű golyószóró megvalósulása csak Király százados automatikus zárvatrendszerétől várható. A szerkezet kézipuska alakban már biztonságosan működik. Szerkezetileg a kitűnő Madsennel is tökéletesebb:
 - a) Szimmetrikus reteszelésű, egyszerűbb, könnyebb, olcsóbb alkatrészekből áll.
 - b) Cserélhető csövű (csőfogás nélkül).
 - c) Könnyebben kezelhető.
 - d) Zár nyitása megfelelő késleltetésű, kíméli a hüvelyt, így silányabb (sérült) hüvelyekkel is jól működik.
 - e) Tűzbeszüntetéskor a zár nyitva marad, nem következhet be véletlen lövés a felforrósodott töltényűrben.





1. ábra. Az 1924M 7,92 mm-es Madsen golyószóró fegyverlábón és tusatámaszon (tár nélkül)²⁰

Napjainkban már nem tisztázható az oka, hogy 1924-ben a honvédelmi miniszter engedélyével miért utaltak ki 500 000 000 koronát (3000 aranykoronát) a Király-féle kézipuska (nem golyószóró!) prototípusának kialakítására. Amikor a lőfegyver mintapéldánya elkészült, a szemlélők a fegyverben egy golyószóróra ismertek.

- A Technikai Kísérleti Intézet parancsnoka javaslatot tett, hogy az előzetesen kiutalt 3000 aranykorona a golyószóró elkészítését szolgálja és a kézipuska fejlesztésére újabb hasonló összeget utaljanak ki.
- 1924. június 7-én a HM 6/k osztály véleménye: A miniszter úr által engedélyezett összeg a Király-féle kézipuska modell kialakításának fedezésére szolgált, így az összeg a konstruktőr által szerkesztett golyószóró készítése költségének kompenzálására nem fordítható. Az összeg csak akkor lesz kifizethető, ha az 1924/26 évi költségvetési irányzatot elfogadták és a tényleges bekerülési költségeket bemutatták.
- 1924. június 25-én a Katonai Főcsoport főnöke jelentésében megerősítette, hogy a golyószóró-kérdés megoldása sürgősebb a kézipuskánál, ezért a 3000 aranykoronát a golyószóró készítésére kell fordítani. Egyben kijelentette, hogy a kézipuska fejlesztésére javasolt 3000 koronát is kívánatosnak és megfelelőnek tartotta.

A minisztérium különböző szervezeti egységeinek, hivatalainak vitáival párhuzamosan, az új konstrukció szakmai elbírálását megelőzve Király Pál jelentette a Technikai Kísérleti Intézet parancsnokának, hogy megsejmelte a megbeszélésen felvetett (valószínűsíthetően a golyószóró gyártási helyéül kiszemelt) telephelyeket:

- Az 1. számú Állami Javítóműhely a munkákat csak akkor tudta volna elvégezni, ha 2 darab univerzális marógépet kap és további 4-5 szakmunkást alkalmazhat, valamint művezetőnek Lovász Lászlót (Király régi munkatársát) javasolta kinevezni.
- A Skaba és Plökl cég gépállományát megfelelőnek ítélte, azonban a szakmunkásokat hiányolta.
- Kemény Miklós üzletbérletét (az Aivaz gyár utódát) minden tekintetben megfelelőnek találta. Egyrészt az Aivaz-féle üzem a lőfegyverek első modelljeit 1921 óta készítette és így fel volt szerelve minden szükséges géppel és berendezéssel, másrészt a mintapéldány elkészítéséből adódóan (Lovász ebben is kulcs szereplő volt) a kivitelezéséhez szükséges gyakorlattal és a speciális munkák végzésében jártas szakmunkások rendelkezésre álltak. Harmadrészt a vállalkozás, függetlenül a költségek fedezetére szolgáló összeg átutalásának időbeli eltolódásától, a munkálatokat késedelem nélkül megkezdhetette.

A levéltári dokumentumokban nem követhető a Király-féle golyószóró, illetve az öntöltő puska további sorsa, valószínűsíthető, hogy a hivatalok útvesztőjében zátonyra futott, erre lehet következtetni, abból is, hogy Király visszatért Svájcba és a Neuhauseni SIG üzemben próbálta formába önteni elképzeléseit.

- 1924. november 26-án a Honvédelmi Minisztérium katonai főcsoport főnöke a svájci követség tanácsosának írt köszönő levelében megemlítette, hogy Király Pál nyugállományú százados, gépészmérnök és fegyverszerkesztő önműködő puskája modelljének befejezése céljából Neuhausenben tartózkodik. A svájci céggel üzleti kapcsolattal rendelkező és a Honvédelmi Minisztériummal is összeköttetésben álló századost kérte fel a Furrer-féle lőfegyver beszerzésének, átvételének és hazaszállításának végrehajtására.²²
- 1927. március 30-án Király Pál és a Schweizerische Industrie Gesellschaft értesítést kapott, hogy a honvédelmi miniszternek bemutatandó egy darab kézipuskának és két-három darab géppuskának április 15-ig Budapestre kell érkeznie. A konstruktőr a gyár felvetésére érdeklődött, hogy lehetséges-e a fegyvereket „követség útján” célba juttatni, mivel ez a megoldás kizárja a küldemény késését, elvesztését. A követség tájékoztatta Királyt, hogy a kérdéses anyagoknak április 15-ig a követségre be kell érkezniük. A lőfegyverek szállításának részletei homályba veszttek, mivel továbbiakban a tartalom megjelölés nélküli csomagok és/vagy küldemények szerepelnek a levelezésekben.²³

Király Pál a megfelelő pillanatokban egy-egy újabb mintadarabot mutatott be és készségesen beszámolt az új minta kialakításáról, vagy tárgyalt a meglévő szerkezet módosításáról.

- A honvédelmi miniszternek szervezett kézi- és géppuska-bemutató szervezésével kapcsolatos 1927. március 30-i levelében bejelentette, hogy elkészült az új, nehéz (vastag falú) csövel is működő géppuska modellje.
- 1929. február 13-án a HM. 3/a. osztály szervezésében a légügyi hivatal képviselője és Király Pál egyeztetette álláspontját a Király-féle golyószóró repülőgépmegfigyelő géppuskává való átalakíthatóságról. A konstruktőr vállalásait jegyzőkönyven rögzítették:
 - a) A lőfegyver tűzgyorsasága másodpercenként 900-1000 lövésig növelhető.
 - b) 100 darab töltényes („felülöltős, tárcsás-rendszerű”) adogatásra átszerkesztés a tok módosításával biztosítható. Az átépítés időszükséglete Svájcban negyed, hazánkban fél év.

A Király-féle megfigyelő géppuska mellett, illetve helyett színre lépett Gebauer Ferenc konstrukciója is, amelyek tartóssági próbái 1930. január 15-én elkezdődtek.³⁰

A KIRÁLY-FÉLE KONSTRUKCIÓ

Király Pál, az 1930-as évek elején a Danuvia Ipari és Kereskedelmi Részvénytársaság „házi konstruktőreként” bukkan fel és továbbra is az öntöltő puskáját és golyószóróját tökéletesítette. Az elvégzett munkáról és annak eredményéről a Danuvia Ipar és Kereskedelmi Részvénytársaság 1933 novemberi jelentése számolt be, jelentették, hogy befejezték a K.D.F.M. jelzetű, visszalökéses závarzatrendszerű találmánnyal kapcsolatos üzemi tesztekét.³¹ A zárszerkezettel egyszerre próbálták ki az oldalt zárt tokot és a töltényhüvely két ütemben történő kivetését is.



3. ábra. Öntöltő puska oldalt is zárt tokja és az üres hüvely eltávolításának módja

A repülőgép-védelmi fegyvernek szerkesztett lőfegyverrel folytatott fejlesztés megszakadt, mivel időközben rendszerezítették a Gebauer-féle megfigyelő géppuskát. A fejlesztőmunka nem veszett kárba, mivel a tesztek és azok értékelése feltárta, hogy a závarzatrendszer elsősorban könnyű lőfegyverek szerkesztésében kamatozhat.

– 1931-ben a kísérleti minta azt célozta meg, hogy a zárpuskának és golyószórónak egyaránt megfeleljen és segítségével az utóbbi súlya lényegesen csökkenjen.

– 1932-ben a kísérleti minta szerkezetének, kezelhetőségének egyszerűsítését célozta meg, valamint, hogy a golyószóró mellett az öntöltő puska is formát öltson. A fegyvercsalád tagjainál eltérést csupán az elsütőszervezet és az ágyazat kialakítása mutatott. A különböző töltény felhasználására készített változatok (pl.: 6,5 és 7,92 milliméteres) is kifogástalanul, lágyan, nagy lősza-batosággal működtek. Az erősebb töltényű változat lángrejtőjét „gyenge csőszájfék”-ként alakították ki.

A terheléses próbák során működési zavar nélkül 25 000 darab hazai gyártású Mauser töltényt (amely az előző években a tesztelt külföldi minták sérülését okozták) használtak fel. A gyár megítélése szerint csekély módosítással át lehetett volna állni a rendszeresített gyalogsági töltény felhasználására. A tesztek igazolták, hogy a hátralökő erővel működtetett szerkezet nem igényelt különösebb olajozást, gondozást és „elhanyagolt, silányabb lőszerrel” is jól működött.

Megvizsgálták, hogy a félautomata pusokák miként viselkednek automata üzemmódban. A könnyű (egy kilogrammos), ágyazattal burkolt cső gyorsan felhevült és a vastagabb falú cső, valamint az ágyazat módosítása a szupergolyószóróval azonos lőfegyvert eredményezett volna.

A mérethibát jól viselő zárszerkezet könnyen és olcsón gyártható, az öntöltőpuska az ismétlőkkel azonos áron, a golyószórónál pedig lényegesen olcsóbban állítható elő. Lehetségesnek ítélték egy gyártási berendezéssel hármas kivitelezési alakzatot gyártani oly módon, hogy a nehezebb, költségesebb típusok gyártása lehetővé teszi a könnyebbek és olcsóbbak úgyszólván melléktermékként való előállítását.

A Király-féle automata puskájáról szóló másik leírás Antonio Passarelli alezredes, a torinói arzenál parancsnoka jelentéséből származik.³² A két ismertetett 7,92 mm-es automata por ellen védett, zárt tokú, csőszájfékkel szerelt, jól kiegyensúlyozott, könnyen kezelhető volt. Az egyik minta 10 töltényt befogadó tölténytárból táplált súlya 4 kilogramm volt. A másik 6,5 kilogrammos vegyes tüzelésű lőfegyver tára 80 darab töltény fogadott be. Az alezredes a látottak alapján Király lőfegyvereit elméleti szempontból



4. ábra. Öntöltő puska jobb oldali nézete (feltűzött szuronnal, tár nélkül)³⁵

5. ábra. Golyószóró jobb oldali nézete³⁷



tökéletesnek ítélte, azonban mechanizmusait kevésbé egyszerűnek minősítette.

A konstrukció sajátosságai:³³

- a) A tok zárt kivitelű, nincs rajta a klasszikus kivető nyílás, illetve felhúzó fogantyú részére készült hasítéka.
- b) A forgó zár közvetlenül a hüvelyfenéknek támaszkodott.
- c) A kireteszelés a cső és a zár közös, 24 milliméteres hátrasiklása után történt.
- d) A zár sebessége (kireteszelést követően) a cső sebességének 1,5-szerese.
- e) A hátrasikló zár hátsó holtpontján a helyretoló rugón ütközik.
- f) A zár tömege 0,20-0,25 kilogramm.
- g) Az utóbbiak, valamint a cső rövid mozgása biztosították a golyószóró rázkódásmentes, nyugodt járását.

h) Az elsütés kakas, illetve ütőszeg közbeiktatásával történt.

i) A kivetés is újszerű megoldás, az üres hüvelyt az elő-refutó zár a tok nyílásán keresztül tolta ki.

j) A lőfegyver töltése golyószórónál tárból, öntöltő puskanál tölténykeret, vagy töltőléc segítségével történt.

A konstrukció (előtalált) foganatosítási alakját a 4. és 5. ábra mutatja.³⁴

A Király konstrukció egyedisége, hogy az öntöltő puska és a golyószóró azonos szerkezeti elemekből építkezik, eltérést csupán az utóbbi üzemmódjának (sorozatlövő) megfelelő testesebb ágyazat, cső és a tok mutatott.³⁶

(Folytatjuk)

JEGYZETEK

- 1 Az interneten tallózva erőteljes minősítések találhatók a Király Pál által szerkesztett lőfegyverekről (pl.: 1939M 9 mm-es géppisztoly):
→ <http://www.haborumuveszete.hu/rovatok/fegyverek/lo/kiraly/>
„A fegyver nevét nem azért kapta, mert király volt a maga kategóriájában, hanem a tervezőjét hívták így. Azonban méltán nevezhetjük az akkori géppisztolyok királyának is.”
- 2 Haditechnikai kompendiumok. Fegyvertan I. rész. Gyalogsági fegyverek: Magyar Királyi Honvéd Hadmérnöki Kar 1935. szeptember 15. (továbbiakban: Komentium); 40. o.
- 3 1. Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala e-kutatás adatbázis: <http://epub.hpo.hu/e-kutatas/?lang=HU>
2. Európai Unió Szabadalmi Hivatal adatbázis: http://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP
3. Német Szabadalmi Hivatal adatbázisa: <https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=einsteiger>
- 4 A magyar szabadalmi leírás és melléklete öntöltő pisztoly metszetrajza, a külföldiek egy ismétlő lőfegyver vázlatával segítségével mutatta be a találmányt.
- 5 Német Szabadalmi Hivatal adatbázisa: <https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=einsteiger> (továbbiakban: depatisnet).
- 6 Cristian Reinhart – Michael am Rhyn: Bewaffung und Ausrüstung der Schweizer Armee seit 1817; Maschinenpistolen Selbstladegewehr; Verlag Stocker-Schmid Dickihon Zürich 1972; 119. o.
- 7 Egyes szócikkek tartalma a Király- és Gebauer-féle gyalogsági fegyverek szerkesztése, rendszeresítése időszakában használt terminológiának megfelelő.
- 8 Hadtudományi Lexikon Magyar Hadtudományi Társaság Budapest, 1995 (továbbiakban: HTL), 834–838. o.
- 9 Katonai Lexikon Zrínyi Katonai Kiadó Budapest 1985 (továbbiakban KL): 190–193. o.
- 10 KL: 193. o.
- 11 KL: 190. o.
- 12 KL: 91. o.
- 13 Hadtörténelmi Közlemények 2012/3 685. o.
- 14 1. Utasítás a 95M ismétlőpuska használatára. Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt. Budapest, 1917. 26. o.
2. 7,62 mm-es korszerűsített Kalasnyikov (AKM–63-as) géppisztoly kezelési utasítása. Honvédelmi Minisztérium, 1971. 3. 35. o.
- 15 Hadtörténelmi Levéltár (továbbiakban: HL): HM 1928 Elnöki 3. d. osztály, 53877/T 378–381. o.

- 16 Krumenacker Dezső őrnagy: A gyalogság (lovasság) fegyverei. Magánkiadvány. Debrecen, 1928. 60. o.
- 17 Pál Mihály okleveles gépészmérnök Vickers Limietd London képviselője bemutató album. 87989.G/A.S jelzetű dokumentáció.
- 18 HL: HM 1928 Elnöki 3. d. osztály, 53877/T 378–381. o.
- 19 HL: VKF 1926 általános 1. osztály, 96.
- 20 HL: VKF 1926 általános 1. osztály, 96. 114. o.
- 21 HL: HM. 1924 Elnöki 3/a. osztály, 31802
- 22 HL: Svájci katonai attasé iratai 1. számú doboz; Katonai ügyek 1921–1931; Eredeti iratszám: 27.2236 titk. A golyószóró további ügyintézése homályba veszett, mivel továbbiakban tartalom-megjelölés nélküli csomagok, küldemények szerepelnek a levelezésben.
- 23 HL: Svájci katonai attasé iratai 1. számú doboz; Katonai ügyek 1921–1931. Iktatás nélküli kézzel írt levél. Beérkezett 1927. 03. 31., 11 óra 45 perc.
- 24 HL: HM 1928 Elnöki 3. d. osztály, 53877/T 378–381. o.
- 25 HL: HM 1928 Elnöki 3. d. osztály, 53877/T 378–381. o.574–577. o.
- 26 Pap Péter: A Gebauer-féle megfigyelő géppuska I–II. rész. Haditechnika 2015/1. szám, 72–75 o.; 2015/2. szám, 72–75. o.
- 27 HL: HM. 1929 Elnöki 3/D. osztály, 5256/T 576–577. o.
- 28 HL: HM 1928 Elnöki 3. d. osztály, 53877/T 378–381 o., 574–577. o.
- 29 HL: HM 1943 Elnöki 3/a. osztály, 55069 IV. tábla (31M golyószóró anyagismeret-jóváhagyásra felterjesztése).
- 30 HL: VKF. 1929 Elnöki 1. osztály, 105809
- 31 HL: HM 1934 Elnöki VI. osztály, 105039
- 32 1934. június 8. és 16. között olasz műszaki tisztek megtekintették a magyar fegyver- és lőszergyárakat, közöttük (június 11-én) a Danuvia Ipari és Kereskedelmi Részvénytársaságot. Az üzem és tevékenységének (rövid) bemutatását követően a gyár szerkesztői (Király Pál és Gebauer Ferenc) bemutatták új konstrukcióikat.
→ HL: VKF. 1935 Elnöki VI–1. osztály. 1050607; 2. számú melléklet 534–536. o.
- 33 Komentium: 48–49. o.
- 34 Az önműködő lőfegyver rövid hátrázású csővel szabadalmi leírás (HU 106832, 1931. 11. 5) hét foganatosítási (megvalósítási) alakzatot írt le.
- 35 Szikits Péter felvétele.
- 36 Komentium: 50., 59. o.
- 37 1. <http://www.forgottenweapons.com/light-machine-guns/kiraly-experimental-1935-lmg/>
2. National Firearms Centre collection in Leeds, UK.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

HELYREIGAZÍTÁS

A HT 2015/1-es szám 40. oldalán „A Magyar Királyi Honvédség pánccelos csapatainak Tigris és Párduc harcokcsijai” című cikk 7. ábráján látható Tíger E nehézharcokcsi nem magyar, és a 11. ábra alatt a harcokcsi típusa helyesen: Panther D. Ugyanebben a cikkben nem került feltüntetésre, hogy a fotók közül 7 db. Schmidt László úr gyűjteményéből származik.

CONTENTS

STUDIES

Organization and armament development of the Hungarian Tank Arm Between 1938-1942, Part I.	2
Military Transformation and Modernization in China. People's Liberation Army in the 21th Century, Part IV.	7
RADAR Conferences 2015.	13
Activity of the 1th British tank Division in the First Gulf War, Part II.	18
Military Root of the Hungarian Moon radar experiment in 1946	24

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

Modern Combat Search and Rescue Aircraft on the Hungarian Exercise	29
C-27J Spartan Medium-sized Military Transport Aircraft	33

SPACE ACTIVITIES

Boeing X-37 Orbital Test Vehicle, Part I.	40
---	----

DOMESTIC SURVEY

Concept and Instrument of the Smart Energy on CL15 Exercise, Part II.	44
---	----

MILTECH HISTORY

Hungarian Tank Forces against Soviet Union, Toldi light tank, Part II.	49
Development of the 1915/31M and 1915/35M Mountain Gun with Horse-traction and its Shells at the Institute of Military Technology Between 1931-1942, Part II.	54
War Locomotive BR-52 of the Wehrmacht	57
Russian Borei-class submarine, Part I.	61
Armoured Cavalry of the Hungarian Royal Army, Part II.	64
Firearm experiments of the Hungarian Royal Army Between 1920-1935, Part I.	70

INHALTVERZEICHNIS

STUDIEN

Die Organisations- und Bewaffnungsentwicklungen der ungarischen Panzerwaffe 1938-42, Teil I.	2
Armeereform und militärische Modernisierung in China, Teil IV.	7
Radarkonferenzen 2015	13
Die Tätigkeit der britischen Panzerdivision I im Golfkrieg in 2003, Teil II.	18
Der militärische Hintergrund des Mund-Radarexperimentes in 1946	24

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Moderne Flugmittel im Heimatsmanöver der Such- und Rettungstruppen	29
Das Transportflugzeug "C-27J", das halbe Hercules, teil I.	33

RAUMFAHRTTECHNIK

Das militärische unbemannte Raumflugzeug "X-37", Teil I.	40
--	----

HEIMATSCHAU

Die Konzeption "Smart Energy" und ihre Mittel am logistischen Manöver "CL15", Teil II.	44
--	----

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Ungarische Panzertruppen in der Kämpfe gegen der Sowjetunion - der Leichtpanzer Toldi, Teil II.	49
Kavalleriekanonen gegen Panzer - Die Entwicklung der bespannten Bergkanone "1915/31M" und "1915/35M" und ihrer Munitionen im Militärtechnischen Institut (1931-1942) Teil II.	54
Die Kriegslokomotive "BR-52" der Wehrmacht, Teil I.	57
Die russische U-Bootklasse "Borei", Teil I.	61
Die Aufklärungstruppen mit Panzerfahrzeuge in der Ungarischen Königlichen Armee, Teil II.	64
Die Experimente von automatischen Gewehre in der Ungarischen Königlichen Arme, 1920-1935 Teil I.	70

Előfizetés



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

A Haditechnika megvásárolható

Líra Könyvruház, 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

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@armedia.hu



