

A múlt, a jelen és a jövő fegyverei

HADITECHNIKA

2017/5

LI. évfolyam 5. szám

Ára 520 Ft

Az olasz haderő A 129 Mangusta harci helikoptere



→ Éves előfizetési díj 3120 Ft





A HONVÉDELMI MINISZTERIUM MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS ÉS ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRATA

2017/5. szám.
II. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:

Varga János altábornagy
Honvéd Vezérkar főnök koordinációs helyettes (HVK)

Elnökhelyettes:

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

A szerkesztőbizottság tagjai:

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

Felelős szerkesztő:

Dr. Hajdú Ferenc
mk. alezredes (MH LK, NKE)

Szerkesztő:

Dr. Hegedűs Ernő
mk. őrnagy (MH LK, NKE KMDI)

Szerkesztő asszisztens

(DOI adminisztrátor):
Demeterné Szivák Petra

A szerkesztőség postacíme:

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

Kiadja
a Honvédelmi Minisztérium

Zrínyi Térképészeti
és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú
Nonprofit Kft.

Székhely: 1087 Budapest,
Kerepesi út 29/B

Telephely: 1024 Budapest,
Szilágyi Erzsébet fasor 7-9.

Postacím: 1276 Budapest 22, Pf. 85
Telefon: 336-2030, Fax: 336-2035

FÓKUSZBAN

Dr. Balajti István: Hatásos
radarcéltárgy-keresztmetszet
növelési lehetőségek I. rész 12



Demeter Viktor: Aki megtámadta
Pearl Harbort – Iszoroku
Jamamoto élete és katonai
pályafutása II. rész 50



Farkas Zoltán: Lánctalpas
futóművek I. rész 64



Horváth Zoltán: Csatahajók
lokátorral megívott éjszakai
tengeri ütközete Guadalcanal-
nál 1942-ben I. rész 69



TANULMÁNYOK

Dr. Muzser Péter: Magyar
páncélos csapatok a keleti
fronton 1942–43 II. rész 2
Gerlei István – Melenyecz János –
Dr. Pernyeszi József:
Szemelvények a katonai
víztisztítási kutatásokból (az
1970-es és '80-as években),
különös tekintettel a fordított
ozmózis alkalmazására II. rész 7

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Sárhidai Gyula: Kínában elkészült
az AG-600-as, a világ második
legnagyobb amfibiája 16
Cseh Sándor: Az Európai Unió
földközi-tengeri haditenge-
részeti missziója és annak
logisztikai vonatkozásai 19
Kelecsényi István: Az olasz
Agusta A-129-es Mangusta
harci helikopter és török
licencgyártott változata, a
T129-es ATAK I. rész 24

ŰRTECHNIKA

Arany László: A Kínai
Népköztársaság
űrtevékenysége II. rész 32
Schuminszky Nándor – Arany
László: Kína újabb hordozó-
rakéta típusai III. rész 36

HAZAI TÜKÖR

Gávay György: Páncélozott
darus autómotó,
Ural 4320-as alapokon III. rész 40

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Somkutas Róbert: A Magyar
Királyi Honvédség páncélozott
eszközökkel felszerelt felderítő
csapatai X. rész 43
Schmidt László: Sinjáró Volks-
wagen – a Kübelwagen Typ 82
sínautó 47
Pap Péter: A Magyar Királyi
Honvédség nehéz
géppuska fejlesztése IV. rész 57

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

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

A **Haditechnika** kéthavonként nyomtatásban megjelenő folyóirat.

Azonos tartalmú **online kiadványváltozatának** hozzáférése:

http://www.honvedelem.hu/haditechnika_magazin/ és <http://www.dimag.hu/magazin/Haditechnika/>,
<https://www.facebook.com/HTfolyoirat/>

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

Dr. Mujzer Péter

Magyar páncélos csapatok a keleti fronton 1942–43 **II. rész**



8. ábra. Škoda 38(t) közepes harckocsi, 30/II. harckocsizászlóalj, 5. közepes harckocsiszázad

Az 1942. július 18-i harcokban a magyar páncélosok kiszorították a szovjet erőket az urivi hídfőből. Az 1. tábori páncéloshadosztály páncélosai 31 szovjet harckocsit kilőttek és 4 harcjárművet zsákmányoltak. A zsákmány páncélosok között két ún. „lend-lease” (kölcsonbérlet alapján az USA-tól kapott haditechnika) M3 Stuart könnyű harckocsi is volt, ezeket a magyarok vontatásra használták. Később az egyik példány a Haditechnikai Intézetbe került kiértékelésre.

A napközben kiszorított szovjet erők a terepviszonyokat kihasználva, éjszaka visszaszivárogtak a magyar gyalogság által hézagosan megszállt területekre, és újra hídfőállásokat foglaltak. A megismételt támadásokkal sem sikerült a makacsul védekező szovjet erőket felszámolni. Az 1. tábori páncéloshadosztály alakulatait 1942. július 20-án kivonták a körzetből.

A Vörös Hadsereg a korotojaki és urivi hídfőállásokat folyamatosan erősítette élőerővel és haditechnikával. Ez veszélyes helyzetet idézett elő a magyar védelemben, döntés született a hídfők felszámolásáról.

Az 1. tábori páncéloshadosztály parancsnoka, tartalékképzés mellett, két harccsoportot alakított ki. A harccsoportok egyenként egy-egy harckocsi, gépkocsizó lövész és gépvontatású könnyű tarackos tüzérsztályból álltak.

A harccsoportok összesen 103 db Škoda 38(t) közepes harckocsival, 20 db Pz.IV.F–1-es nehéz harckocsival, 12 db 40M Nimród páncélgéppágyúval, 7 db 38M Toldi könnyű harckocsival rendelkeztek. A magyar csapatok tűzerejét 7 db 75 mm-es, német eredetű Pak 97/38-as páncéltörő

ágyú is erősítette. A páncéltörő ágyúkat 38M Botond terepjáró gépkocsival vontatták.

Az 1942. augusztus 7-én meginduló támadást heves szovjet tüzérségi és légi csapások érték. Korotojagnál a magyar páncélosok elérték a folyópartot, de a hídfőállást a lemaradó gyalogság miatt nem sikerült felszámolni. A következő napon átszervezték a támadó erőket, elől a gyalogság haladt, mögöttük a harckocsik, amelyek önjáró tüzérség gyanánt, egymás után semmisítették meg a saját gyalogság által jelzett szovjet tüzelőállásokat. A honvédek augusztus 9-ével a hídfő egy részét felszámolták.

A páncéloshadosztály súlyos veszteséget szenvedett a harcok során, 387 katonája halt hősi halált, 38 db Škoda 38(t) közepes harckocsit, 2 db 38M Toldi könnyű harckocsit és 2 db Pz.IV.F–1-es nehéz harckocsit veszített a harcokban. A harckocsik egy részét a tábori javítóműhelyekben sikerült újból harcképessé tenni.

A harcokban a 30/II. harckocsizászlóalj parancsnoka, Bokor Árpád alezredes is hősi halált halt 1942. augusztus 7-én Korotojak körzetében. A zászlóaljparancsnok Škoda 38(t) harckocsiját kilőtték, és két hétig az ellenséges tüzérségi tűz alatt tartott senki földjén maradt. Bokor Árpád alezredes holtteste a kilőtt harckocsija mellett feküdt, valószínűleg sikerült a kilőtt harckocsiját elhagynia, de a szovjet gyalogsági tűzben halálos lövést kapott.

1942. augusztus 10-én az 1. tábori páncéloshadosztály csapatai a 13. könnyű hadosztályt támogatták az urivi hídfő ellen indított támadás során. A támadás sikeresen indult,



9. ábra. Magyar Pz. IV. F-1-es harckocsi és német Stug III-as rohamlőveg a hídfőcsaták során, 1942 nyarán

de hamarosan elakadt a heves szovjet tűzérési és légi csapások következtében.

Augusztus 13-14-én a tábori páncélosadosztály harcsoportja a korotokojaki hídfőnél is megkísérelte a szovjet védelem felszámolását. A támadás során a magyar harckocsizók 10 db szovjet T-60-as és M3 Stuart harckocsit lőttek ki.

A szovjet T-34/76-os harckocsik is számos magyar Škoda 38(t) harckocsit lőttek ki. Baráti tűzben a német 687. gyalogezred is kilőtt két magyar Škoda 38(t) harckocsit.

Augusztus közepére az 1. tábori páncélosadosztály harcértéke erősen lecsökkent, csak 44 db Škoda 38(t) közepes, 4 db Pz.IV.F-1-es nehéz és 5 db 38M Toldi könnyű harckocsival rendelkezett.

1942. augusztus 7–18. között a hadosztály 99 tiszt és 163 legénységi állományú katonát veszített. Ebben az időszakban a szovjetek 15 db Škoda 38(t) közepes harckocsit zsákmányoltak. Ezek a harcjárművek valószínűleg a támadások során kilőtt járművek voltak, amelyeket a magyar csapatok, megfelelő műszaki mentő járművek hiányában nem tudtak elvontatni, és a szovjet ellentámadások nyomán kerültek a Vörös Hadsereg kezére.

1942 augusztus végén, az anyagi veszteségek pótlására, a magyar páncélosok 4 db Pz.IV.F-2-es, hosszú csövű 75 mm-es harckocsiágyúval felszerelt harckocsit kaptak a németektől.

Az augusztusi hídfőcsaták során az 1. tábori páncélosadosztály légvédelme is kivette a részét a harcokból. A II. légvédelmi tűzérosztály 29M Bofors ágyú 23 vörös csillagos gépet lőttek le. Az 51. páncélgépgépgyús zászlóalj 40M Nimród páncélgépgépgyú 40 db szovjet gépet szedtek le az égről.

Az 1942 nyarán folytatott hídfőcsaták során az 1. tábori páncélosadosztály a leghevesebb harcokban került bevetésre. A páncélosadosztályt nem mint önálló csapásmérő erőt használták fel, hanem jobb esetben harccsoportokra bontva, a gyalogság támogatására, mint kísérő lövegeket vettették be a páncélosokat. A harcok során a hadosztály súlyos személyi és anyagi veszteséget szenvedett.

Az 1. tábori páncélosadosztály harcjárművei, a rövid csövű Pz.IV.F-1-es, magyar besorolás szerint nehéz és a Škoda 38(t), magyar besorolás szerint közepes harckocsik (valójában közepes és könnyű harckocsik) csak korlátozottan voltak alkalmazhatóak a szovjet harcjárművek ellen. A gyenge páncélatú Škoda 38(t) harckocsi 37 mm-es lö-



10. ábra. Magyar gépkocsizó lövészek 38M Botond terepjáróval és Pak 97/38-as, 75 mm-es páncéltörő ágyúval

vegével csak a hasonló kategóriájú T-60-as és M3 Stuart harckocsikkal vehette fel siker reményében a harcot.

A Pz.IV.F-1-es harckocsi páncélzata lényegesen erősebb volt, mint a Škoda 38(t) harckocsié, de a rövid csövű lövegével a szovjet T-34-es és KV-85-ös harckocsikat csak oldalról és hátulról tudta kilőni. A hadosztály magyar gyártmányú páncélos eszközei még ennél is alárendeltebb helyzetben voltak.

A 40M Nimród páncélgépgépgyút elméletileg önjáró páncélvadász és légvédelmi feladatokra állították hadrendbe, de az első harci tapasztalatok bebizonyították, hogy a magas építésű, gyenge páncélatú Nimród páncélgépgépgyúk 40 mm-es Bofors gépgépgyúja a szovjet közepes és nehéz harckocsik ellen teljesen hatástalan. A páncélgépgépgyúk viszont jól beváltak légvédelmi és gyalogsági támogatásra.

A 38M Toldi könnyű harckocsik és a 39M/40M Csaba páncélgépkocsik hadi használhatósága ugyanolyan korlátozott maradt, mint az 1941-es hadjárat idején.

1942. augusztus 20-án a 30. harckocsiezrednek összesen 55 db Škoda 38(t) közepes és 15 db Pz.IV-es nehéz harckocsija volt bevethető állapotban. A tábori javítóműhelyekben további 35 db harcjármű várt javításra.

1942. augusztus 7–18. között az 1. gépkocsizó lövészezred és az 1. felderítő-zászlóalj 410 katonája elesett, 1289 megsebesült és 32 eltűnt a harcok során.

A három szovjet hídfőből csak egyet sikerült teljesen felszámolni Korotojaknál, 1942. szeptember 3-án. Az urívi

11. ábra. Bevetésről visszatérő Škoda 38(t) közepes harckocsizásád a hídfőcsaták közben





12. ábra. 40M Nimród páncélgéppágyú kezelői légvédelmi készségben

hídfő ellen 1942. szeptember 9-én indított támadást német vezetéssel egy kombinált német – magyar kontingens. A támadásban 3 és fél magyar és egy német hadosztály, a 336. gyaloghadosztály és az 1. tábori páncélosadosztály részei vettek részt.

A szovjetek is friss csapatokkal erősítették a hídfőállás védelmét.

Szeptember 9-én 35 tüzérüteg mért tűzcsapást a hídfőre, és megkezdődött a gyalogsági támadás. A Vörös Hadsereg csapatai makacs ellenállást tanúsítottak és helyi ellenlökésekkel vetették vissza a tért nyerő német – magyar erőket.

A magyar – német támadást szeptember 13-14-én leállították, a teljes hídfőt nem sikerült elfoglalni. A támadó csapatok súlyos veszteséget szenvedtek. A németek 217 halottat, 1222 sebesültet és 133 eltűntet veszítettek. A honvédek közül 1237 fő halt hősi halált, 6163 fő megsebesült és 604 fő eltűnt.

A harcok során halt hősi halált az első magyar páncélos ász, Roszik János szakaszvezető és harckocsijának teljes

13. ábra. Egy zsákmányolt M3 Stuart „lend-lease” harckocsi



14. ábra. A veszteségek pótlására átadott egyik Pz.IV.F-2-es harckocsi, 1942 őszén

személyzete, amikor 1942. szeptember 9-én egy szovjet 76 mm-es páncéltörő ágyú találata nyomán felrobbant a Pz.IV-es harckocsijuk. Ezt megelőzően Roszik szakaszvezető Pz.IV-es harckocsija további két szovjet páncélost semmisített meg.

Az anyagi veszteségek pótlására 1942 októberében a németek 10 db Pz. IV. F-2-es, 10 db Pz. III-M harckocsit (német legénységgel) adtak át a magyaroknak. Nem megerősített források szerint további 4-8 db Pz. II.-F könnyű harckocsi is átadásra került. 1942 decemberében 10 db Stug III-as rohamlőveg is az 1. tábori páncélosadosztály alárendeltségébe került, német személyzettel.

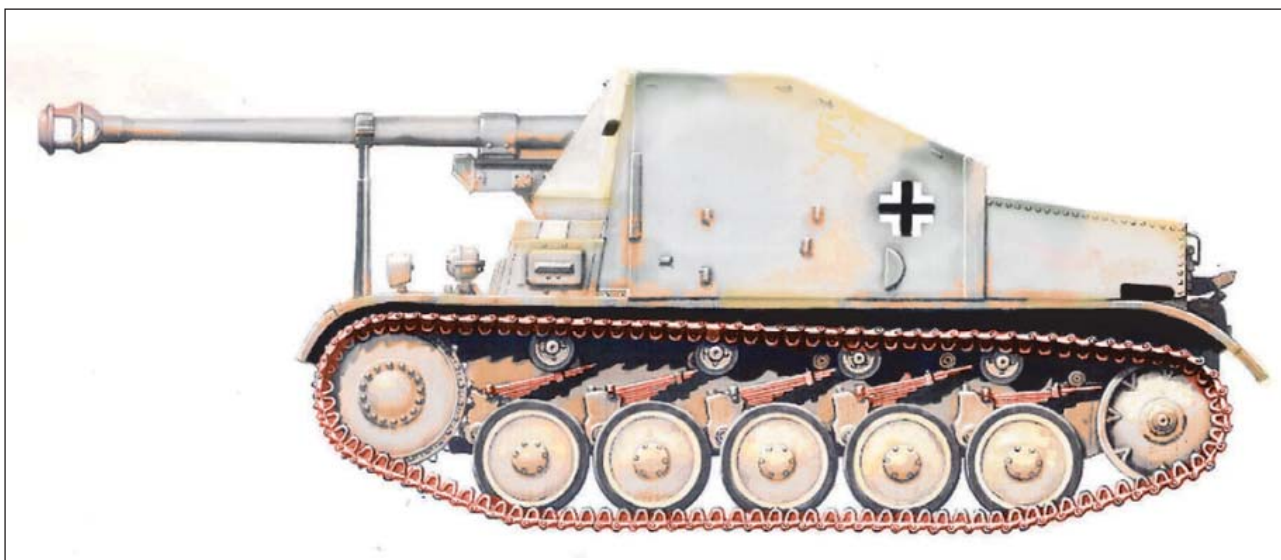
A hídfőcsaták után az 1. tábori páncélosadosztályt viszszavonták az első vonalból, a 2. magyar hadsereg tartalékba került és megkezdte a felkészülést az áttelelésre. A csapatok fedett fedezékeket építettek a személyi állomány, a harc- és gépjárműtechnika védelmére és rejtésére.

1942. január 2-án az 1. tábori páncélos hadosztályt alárendelték a Cramer Csoportnak, ami a B Hadseregcsoport egyetlen tartaléka volt. Ezzel a 2. magyar hadsereget megfosztották az egyetlen tartalékától.

Ebben az időszakban az 1. tábori páncélosadosztály harcértéke 8 db hosszú csövű és 8 db rövid csövű Pz.IV-es nehéz harckocsival, 41 db Škoda 38(t) közepes harckocsival, 9 db Pz.III-as közepes harckocsival (német legénységgel), 2 db 38M Toldi könnyű harckocsival, néhány 40M Nimród páncélgéppágyúval és 5 db Marder páncélvadászzal rendelkezett.

15. ábra. Téli szállás építése Škoda 38(t) harckocsik számára





16. ábra. Marder páncélvadász, 1. önálló páncélvadász-század

A Marder páncélvadászokat 1943. január 6-án kapták kölcsönbe/használatba a magyarok a németektől. A Mardereket az 1. önálló páncélvadász-századba szervezték. A magyar kezelőszemélyzetet az 51. páncélgéppályás zászlóalj és a 30. harckocsiezred harcjármű-kezelőiből válogatták ki. A század parancsnoka, az 51. páncélgéppályás zászlóaljtól Zergényi Pál százados lett. A páncélvadász-század Puskinó településen állomásozott és négy német kiképző segítette a magyar legénység átképzését.

1943. január 12-14-én a hídfőállásokból kiindulva a Vörös Hadsereg támadást indított a 2. magyar hadsereg állásai ellen. A túlerőben lévő szovjet csapatok az elkeseredetten védekező magyar csapatok állásait több helyen áttörték, és kísérletet tettek a magyar védelem felgöngyölítésére, megsemmisítésére.

Az 1. tábori páncélosadosztály már nem tartozott a 2. magyar hadsereg alárendeltségébe, német irányítás alatt állt, többszöri magyar kérésre sem lehetett bevetni a szovjet támadás elreteszelésére.

Végül 1943. január 16-án vetették be először az 1. tábori páncélosadosztály részeit Volcszej térségében, hogy megállítsa a szovjet előrenyomulást. Az ellentámadás – a kellő erő hiányában – eredménytelen maradt. A szokatlan hideg és a mély hó is megnehezítette a tábori páncélosadosztály alakulatainak a mozgását. Kevés volt az üzem-

17. ábra. Az 1. önálló páncélvadász-század Marder páncélvadászai, 1943 január



18. ábra. Škoda 38(t) harckocsik téli álcázó festéssel, 1943 január

anyag, a nagy hidegben a járművek motorjai befagytak, a mély hóban még a harckocsik is elakadtak.

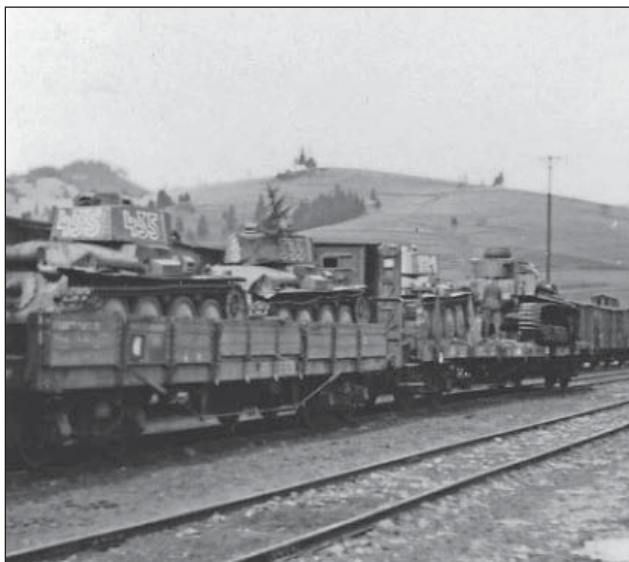
Az 1. tábori páncélosadosztály fő feladata a téli állásokból kivetett csapatok visszavonulásának a fedezése lett Nikolajevka és Aleksejevka elfoglalása és megtartása révén, mivel ezek a települések a visszavonulás útvonal irányába estek.

A támadást a hadosztály korlátozott erővel, mindössze 10 db Pz.IV-es és 3 db Škoda 38(t) harckocsival indította. A támadó harckocsikat az 1. felderítő-zászlóalj és néhány 40 mm-es Bofors légvédelmi géppályú támogatta. Heves utcai harcokban a településeket sikerült elfoglalni és négy szovjet harckocsit kilőni.

Az 1. önálló páncélvadász-század a 30. harckocsiezred árkászszázadával és egy tüzéreggél a Stojanov–Dalnij utat biztosította 1943. január 17-én. A Marder páncélvadászok – bár szintén magas építésű járművek voltak –, de a 75 mm-es, hosszú csövű páncéltörő lövegei nagyon hatásosak voltak a T-34-es harckocsik ellen.

Az 1. tábori páncélosadosztály az 1943-as téli harcokban súlyos veszteséget szenvedett. A hadosztály szinte összes harcjárművét elvesztette a harcok során, zömüket az üzemanyag-hiány, a mély hó miatt kellett hátra hagyni. 1943 márciusában az 1. tábori páncélosadosztály létszá-





19. ábra. 1943 márciusa: a megmaradt páncélos technika hazaszállítása, 3 db Škoda 38(t) és egy db Pz.IV-es harckocsi

ma 8000 fő volt, 500 gépjárművel és 13 db löveggel rendelkezett. Nagyjából 10 db harcjárművet sikerült megmenteni a visszavonulás során, 9 db Škoda 38(t), 1 db Pz.IV-es és 2 db Marder páncélvadász került haza a frontról. A Marder páncélvadászokat később vissza kellett szolgáltatni a németeknek.

A 2. magyar hadsereg súlyos személyi és anyagi veszteséget szenvedett a Don-kanyarnál. A kivonuló hadsereg mintegy 207 500 katonát és 50 000 fő munkaszolgálatost számlált. Megközelítőleg 128 000–130 000 fő volt a teljes veszteség. Mintegy 49 000–50 000 fő halt hősi halált, 40 000–50 000 fő sebesült meg és hozzávetőleg 27 000–28 000 fő esett fogságba. (A pontos adatok ma is a hadtörténeti kutatások tárgyát képezik. Szerk.) A 2. magyar hadsereg a felszerelésének és fegyverzetének mintegy 80%-át elvesztette a harcok során. Ez a veszteség a teljes magyar honvédség anyagi, technika állományának a felét tette ki. Ezt a veszteséget a magyar hadiipar a háború végéig nem tudta teljes mértékben pótolni.

Az 1. tábori páncélosadosztály harctéri tapasztalatai alapján nyilvánvalóvá vált, hogy siker reményében, csak erős páncélzatú, minimum 75 mm hosszú csövű páncéltörő löveggel ellátott harcjárművek vehetik fel a szovjet hadsereg által alkalmazott T-34-es és KV-85-ös harckocsikkal szemben a harcot.

A magyar hadiipar nem rendelkezett ilyen harcjárművekkel, a gyártás és próbák alatt álló 40M Turán közepes és 41M Turán nehéz harckocsi mind fegyverzet, mind védelem terén messze elmaradtak a szovjet páncélosoktól.

A németek pedig egyrészt politikai zsarolásként használták az átadandó korszerű haditechnika kérdését, másrészt elsősorban a saját fegyveres erejük ellátására koncentráltak.

Így a magyar hadvezetésnek nem maradt más választása, mint a rendelkezésre álló, magyar gyártmányú harcjárművek sorozatgyártását folytatni.

(A szerző köszönetet mond Deák Tamásnak a grafikáért.)

FORRÁSOK

- A m. kir. Fegyveres erők képeskrónikája (1919–1945), Vitézi Szék, 1977.;
- Dr. Barczy Zoltán – Sárhidai Gyula: A Boforstól a Doráig, A magyar légvédelmi tüzérség 1914 – 1945, Petit Real, 2008.;
- Bíró Ádám – Éder Miklós – Sárhidai Gyula: A magyar királyi honvédség külföldi gyártású páncélos harcjárművei 1920–1945, Petit Real, 2006.;
- Bíró Ádám – Éder Miklós – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvédség hazai gyártású páncélos harcjárművei 1920–1945, Petit Real, 2012.;
- Bombay László: A harckocsik története, Akadémia, 1990.;
- Bombay László – Gyarmati József – Turcsányi Károly: Harckocsik 1916-tól napjainkig, Zrínyi;
- Bonhardt Attila – Sárhidai Gyula – Winkler: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete 1919–45 part 1, Zrínyi, 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, 1987.;
- Dombrády Loránd: A magyar gazdaság és a hadfelszerelés, 1938/44, Akadémia, 1981.;
- Csima János: Források a Magyar Honvédség II. világháborús történetének tanulmányozásához, Zrínyi, 1961.;
- Gosztonyi Péter: A Magyar Honvédség a II. világháborúban, Európa, 1992.;
- Horváth Csaba: A magyar katonai felderítés története a kezdetektől 1945-ig, Püldo Kiadó;
- Illésfalvi Péter – Kovács Vilmos – Maruzs Roland: Vitézségért, HK Hermanos, 2011.;
- Dr. Legány Dezső: Emlékei a doni harcokról, Turfi Kiadó, 2002.;
- Dr. Ravasz István (szerk.): Magyarország a II. világháborúban, Enciklopédia, Petit Real, 1997.;
- Maruzs Roland: Középkereszt, tiszti kereszt, lovagkereszt, Zrínyi, 2013.;
- Mányi Pál: Magyar páncélosokkal a hadak útján 1941–1944, Magánkiadás, 2000.;
- Szabó Péter: Don-kanyar, Corvina Kiadó, 2001.;
- Szabó Péter – Számvéber Norbert: A keleti hadszíntér és Magyarország 1941–1943, Püldo Kiadó;
- Stark: Hadak Útján, Corvina Kiadó, 1991.;
- Turcsányi Károly: Nehéz harckocsik, Püldo Kiadó;
- Ungváry Krisztián: A magyar honvédség a második világháborúban, Osiris, 2005.;
- Dr. Vajda Ferenc: A Don partjái és vissza, Püldo Kiadó;
- Dr. Varga D. József: Magyar autógyárak katonai járművei Maróti, 2008.;
- Maklár László: Egy kis háborús magántörténelem, 1993/193.;
- Bíró Ádám: A 40M Nimród páncélvadász- önjáró légvédelmi gépjármű, Haditechnika. 1-2. rész, 1994/2-3.;
- Számvéber Norbert: Nimród páncélgépjármű Urivnál, Katona Újság, 2010/1.;
- Számvéber Norbert: A magyar 1. önálló páncélvadász század rövid története, Katona Újság 1943, 2010/3.;
- Barcy Zoltán: 40M Nimród, Katona Újság 1992/4.;
- Péter Mujzer: Hungarian Mobile Forces 1920-45, Bayside Books, 2000.;
- Péter Mujzer: Huns on Wheels, Hungarian Mobile Forces during WWII, 2015 magán kiadás.

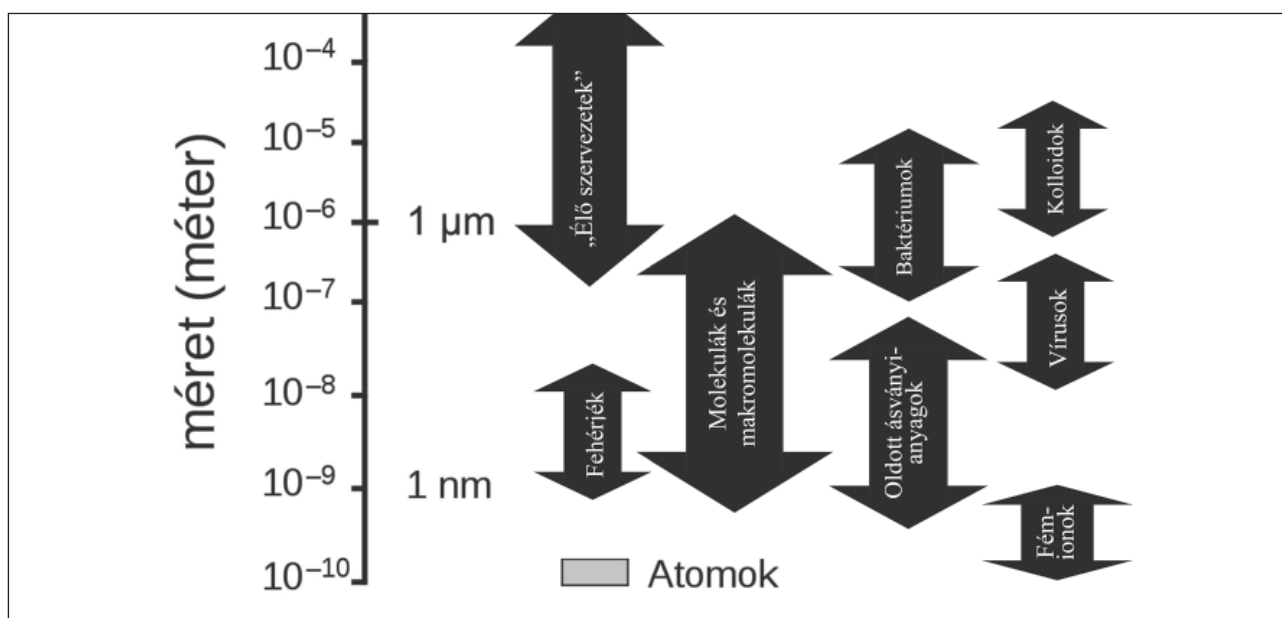
Gerlei István* – Melenyecz János** – Dr. Pernyeszi József***

Szemelvények a katonai víztisztítási kutatásokból (az 1970-es és '80-as években), különös tekintettel a fordított ozmózis alkalmazására

II. rész

A NYERSVÍZ SZENNYEZŐINEK MÉRETEI

A milliméter alatti tartományokban (lásd 9. ábra) való eligazodáshoz a [5.] jelű forrásanyagban található ábra egy részébe beillesztettük a 8. ábrán említett tartományokat.



9. ábra. Általános tájékozódás a mm alatti tartományokban [5.]

Az alapok összefoglaló befejezéseként felidézzük az FO modulokat alkalmazó víztisztító berendezések elvi kapcsolási vázlatát (lásd 10. ábra) és főbb technológiai jellemzőit (lásd 3. táblázat). [1.]

A FORDÍTOTT OZMÓZIS KATONAI ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK MEGÁLLAPÍTÁSÁHOZ VÉGZETT VIZSGÁLATOK

A membrán-, illetve üregesszál-vizsgálatok több éven keresztül folytak, alapvetően két hazai kutatóintézetben (KÉKI, illetve NEVIKI). Arra nincs módunk, hogy az összes eredményt ismertessük, egyrészt azok terjedelme, másrészt a HTI utódi szervezeténél lévő anyagok jelenlegi elérhetetlensége miatt. (Sajnos emiatt a rendelkezésünkre álló adatok helyenként

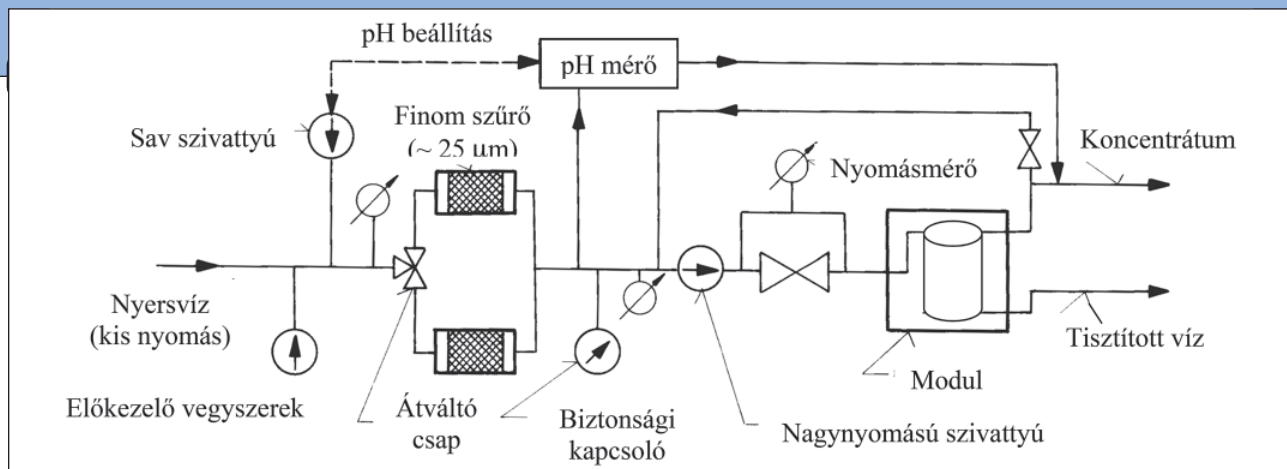
* A HTI nyugállományú főigazgatója, ny. mk. ezds, okleveles gépészmérnök, okleveles gazdasági mérnök. A vizsgált időszakban – többek között – a katonai vízellátás HTI támafelelőse. E-mail: gerleis@chello.hu.

Retired General Director of HTI, Master's in Mechanical Engineering, Master's in Economy Engineering. Was in charge of military water supply, among other things, in the examined period.

** A HTI nyugállományú főtanácsosa, okleveles gépész üzemmérnök. A vizsgált időszakban munkatárs a témában. A ZENON víztisztítóval kapcsolatos HTI feladatok támafelelőse. E-mail: -. Retired chief advisor of HTI. Master's in Production Engineer. Worked on the topic in the examined period. Was in charge of HTI tasks related to ZENON water purifier.

*** Okleveles vegyészmérnök, a NEVIKI volt munkatársa. A vizsgált időszakban a NEVIKI egyik támafelelőse a komplex katonai víztisztítás területén. E-mail: -. Master's in Chemical Engineering, was an employee of NEVIKI, currently retired. Was in charge at NEVIKI in the area of complex military water purification in the examined period.





10. ábra. FO modulok elvi kapcsolási vázlata [1.; 3.]

3. táblázat. FO modult alkalmazó berendezések főbb technológiai jellemzői

A jellemző		Megjegyzés
megnevezése	hatása, illetve egyéb tulajdonságok	
Membránjellemzők		
A membrán élettartama	Eltömődési jelenségek léphetnek fel a membrán típusától, a nyomástól és a hőmérséklettől függően. Az eltömődés csökkenti a membránon átáramló víz sebességét.	3-5 év aktív élettartamot is mértek.
A hőmérséklet	1 °C-onként a fluxus ~ 3%-al növekszik (a 30 °C körüli tartományban).	fluxus = m³/m²
A sugáradag	106 rad6 tartományban nincs változás.	
Oldat (nyersvíz) jellemzők		
A pH érték	Cellulóz-acetát membrán hidrolízise 3-8 pH tartományban a legkisebb, nylon szálak esetén a pH 1,5-12 között is lehet.	
Az oldat előkezelése	A ~25 µm-nél nagyobb részecskéket el kell távolítani. Meg kell akadályozni az üledékképződést.	Finom szűrés, vegyszeradagolás.
Az oldat koncentrációja	A koncentrátum koncentrációjának növekedésével a vízáteresztő képesség exponenciálisan csökken.	
Az oldat adagolási sebessége	A koncentrációpolarizációra és az üledékek lerakódásra hat.	A 2300 Reynolds számhoz tartó sebesség a legjobb.
Modulkonstrukció jellemzői		
Az alátámasztás	Megbízható legyen.	Ahol egyáltalán kell.
Az oldat bevezetése és elosztása	Egyenletes legyen.	
Áramlási veszteségek	Minimális legyen.	
Vízáteresztés	Maximális legyen.	dm³/m² nap
Kezelés	Könnyű szerelés és tisztántartás. Egyszerű membráncsere.	
Tömítettség, nyomásállóság	Szivárgásmentes és megbízható legyen.	
Üzemeltetés	Gazdaságos legyen.	
A koncentráció polarizáció	Az oldott anyagok feldúsulása a membrán előtt kicsapódási, lerakódási jelenségek révén határréteget hoz létre. Ez növeli az ozmózisnyomást, illetve adott rendszernyomásnál csökkenti a vízáteresztést.	Turbulenciával, kémiai kezeléssel csökkenthető.
Rendszerjellemzők		
A rendszernyomás	Növekvő nyomással nő a membránon átáramló víz sebessége, a fluxus azonban közel állandó marad.	
Az anyagi egyensúly	A tisztított víz tömege és a koncentrált oldat tömege egyensúlyban van.	
Vízkihozatal (konverzió %)	A nyersvíz és a tisztított víz (permeátum) aránya.	Egy lépésben min. 50-50% legyen.
Membrán élettartam	Hőmérséklet, pH, bakteriális tevékenység függő.	

nem kifejezetten összehasonlíthatók.) Ezért csak némi betekintést nyújtunk az eredményekbe, egyrészt mintegy megindokolva a fordított ozmózis alkalmazásával kapcsolatos akkori döntést, másrészt bemutatva a témában végzett korabeli, magyarországi úttörő tevékenységeket.

VIZSGÁLATOK A KÖZPONTI ÉLELMISZERIPARI KUTATÓINTÉZETBEN

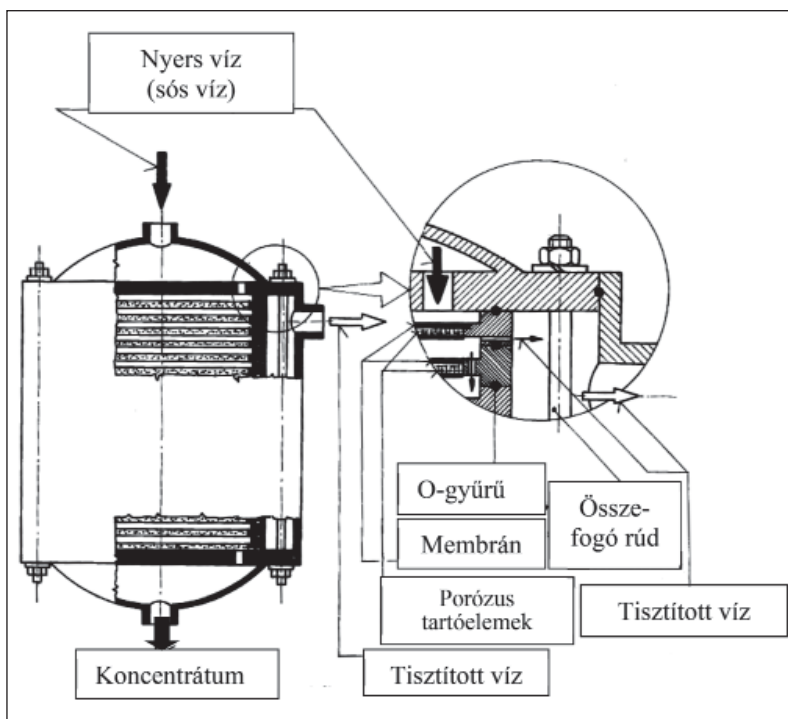
SÍKMEMBRÁN VIZSGÁLATOK

A KÉKI készítette el és állította össze a kísérleti berendezéseket és végezte az ún. „polgári” vizsgálatokat (alapvetően ún. sótalanítási és minősítő-kiválasztó vizsgálatok).

A KÉKI cellulóz-acetát (CA) alapanyagú síkmembránokat állított elő több változatban, amelyek vizsgáló berendezését is az intézet készítette el. A síkmembrános kísérleti vizsgáló modult a 11. ábra mutatja be.

A kísérleti berendezés összeállítása és kapcsolási vázlata a 10. ábrán bemutatott általános elven alapult. A 4. és 5. táblázatban tájékoztató adatokat foglaltunk össze néhány kiragadott vizsgálatból. Mivel a fordított ozmózis katonai alkalmazhatósága témában az évek során egy többoldalú (csehszlovák, magyar, német) katonai együttműködés is volt (lásd később) a KÉKI (és a NEVIKI is) az NDK HTI-től kapott német gyártmányú CA síkmembránokat is vizsgált.

11. ábra. Síkmembrán vizsgáló kísérleti modul



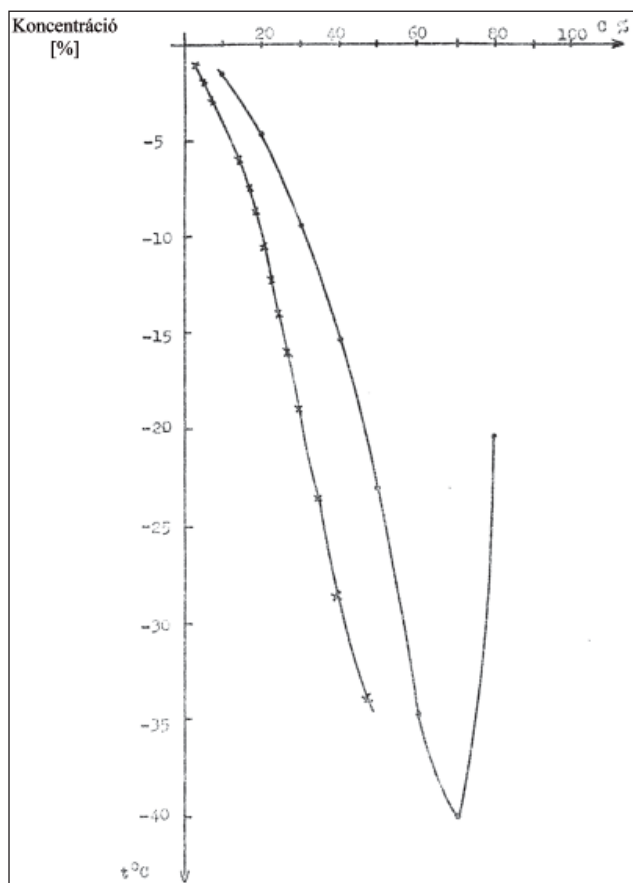
4. táblázat. KÉKI CA síkmembrán előkísérleti vizsgálatok

Vizsgált anyag		Nyomás [MPa]	Vízáteresztés [dm ³ /m ² nap]	Szelektivitás (szétválasztó képesség) [%]	Megjegyzés	
NaNO ₂	3%-os vizes oldatban	4,0	600	61	A membrán jele: 73/28	Membrán- felület a modulban: 0,1 m ²
NaNO ₃				52		
/NH ₄ / ₂ SO ₄				83		
5%-os glükóz oldat				640	91	

5. táblázat. Német (NDK) gyártmányú CA síkmembrán vizsgálatok a KÉKI-ben

Vizsgált anyag		Nyomás [MPa]	Vízáteresztés [dm³/m²nap]	Szelektivitás (szétválasztó képesség) [%]	Megjegyzés	
NaCl	20 mg/dm³	2,0	272	88,2	Betáplálás: 10 dm³/h	Membrán- felület a modulban: 0,1 m²
MgSO₄				89,1		
5%-os glükóz oldat				88,0		
NaCl	20 mg/dm³	4,0	566	94,7		
MgSO₄				94,8		
5%-os glükóz oldat				98,2		



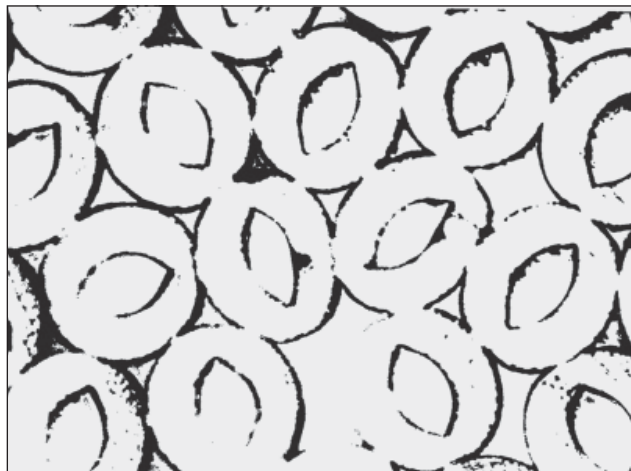


12. ábra. A koncentráció és a fagyáspont összefüggése glicerín és etanol vizes oldatában

CA MEMBRÁNOK TÁROLÁSI VIZSGÁLATAI

A KÉKI kezdetben alapvetően polgári célokra (gyümölcslel-sűrítvény készítése a gyümölcstermelés helyszínén) állította elő a síkmembránjait. Az idényjellegű felhasználás indokolta a membrántárolás körülményeinek (hőmérséklet, illetve tárolóközeg) a tisztázását, ami a katonai gyakorlatban is igen fontos. (Az ismert adatok alapján a membránok nem fagyhatnak meg, és nem üzemeltethetők túl nagy, pl.: + 50 °C hőmérsékleten.)

13. ábra. A D-2185 jelű üreges szálak metszeti, elektronmikroszkópos felvétele



A KÉKI 36 hónapos tárolási vizsgálatokat végzett, kétfajta membrántípussal, kétféle tárolóközegben. A tárolás kezdetén, majd a 3., 9., 18., és a 36. hónap végén ellenőrizve a vízáteresztést, valamint az 5%-os glükóz oldatra vonatkozó szelektivitást. Az egyik tárolóközeg 70%-os glicerines oldat, a másik 35%-os etanolos oldat, az oldószer pedig mindkét esetben víz volt. A tárolási hőmérséklet -15 °C, és +30 °C volt.

A tárolóközegek a fenti oldatok fagyáspontja alapján kerültek megválasztásra, lásd 12. ábra.

A vizsgálati eredményeket matematikai statisztikai módszerekkel kiértékeltek. A glicerines tároló közeg gyakorlatilag nem okozott változásokat a vizsgált paramétereknél, míg az etanolos közeg esetén mindkét hőmérsékleten nőtt a vízáteresztés és csökkent a szelektivitás, különösen az első 9 hónapban.

ÜREGES SZÁLAK VIZSGÁLATA A KÉKI-NÉL

A polipropilén anyagú üreges szálakat a Magyar Viscosa Gyár állította elő több változatban is. (Jelenleg csak az első 13 féle változatról vannak adataink.)

A 13. és 14. ábra kétféle üreges szál változat metszeti képét mutatja, elektronmikroszkópos felvételeken.

A keresztmetszeti felvételek alapján a következő adatok, illetve méretek kerültek megállapításra: a szálak kívül gyakorlatilag kör alakúak, az üregek (kapillárisok) folytonosak és lencse alakúak, azaz a falvastagság nem egyforma. A bemutatott mintáknál a külső Ø 100-120 μm, az üregek-nél a nagyobb méret 70 μm, a kisebb méret pedig 30 és 50 μm között változott.

A szálakból a KÉKI készített 0,4 és 0,9 m² membránfelületű laboratóriumi modulokat. A modulok készítése során jelentős eredménynek számított a szálak epoxi gyantás beágyazásának (teljes víztömorség mellett sem tömődtek el a szálak) a sikeres megoldása.

A jelentős számú vizsgálat (háromféle vizsgálati anyaggal, három nyomásértéken, kétfajta modulal) eredményei sajnos nem adtak elfogadható vízáteresztést és szelektivitást, ezért ezek az üreges szálak már nem kerültek a NEVIKI-be vegyi harcanyag-vizsgálatokra.

A Viscosa Gyár tervei szerint további szál típusok (más alapanyag, más adalékanyag stb.) is készültek, ezek adatai azonban jelenleg feltehetőleg a HTI korabeli anyagait tároló utód szervezeteknél, illetve a Viscosa Gyár jogutódjánál lelhetők fel.

14. ábra. A D-2187 jelű üreges szálak metszeti, elektronmikroszkópos felvétele



NAGYTELJESÍTMÉNYŰ FO BERENDEZÉS ÜZEMELTETÉSE A KÉKI-BEN

A HTI 1978-ban a kanadai Paterson Candy International cégtől vásárolt egy komplett víztisztító berendezést (PCI B 9/3A), amely az FO segítségével ún. ionszegény (lágy) vizet készített, különböző ipari gyártástechnológiák kiszolgálásához (pl.: félvezetőgyártás). A berendezés átadásra került a KÉKI-nek próbaüzemeltetésre és hosszabb távú üzemeltetési tapasztalatok szerzésére. A konkrét paraméterek megismerésén túl erre azért is volt szükség, mert gyakorlatilag a vizsgált időszakban Magyarországon az FO berendezések ipari gyártásához (nagy nyomású szivattyúk, FO modulok, egyes műszerek stb.) még nem volt meg az ipari háttér.

6. táblázat. A PCI berendezés főbb adatai

Teljesítmény	115 m ³ /nap (60%-os vízkonverzió és TDS7 = 1500 mg /dm ³ mellett)
Nyomás	1,9–2,3 MPa (max.: 2,8 MPa)
Üzemi hőmérséklet	+15 °C és +30 °C között

A berendezés főbb részei: 10 µm-es előszűrő (cserélhető szénszűrő-patronok), nagy nyomású szivattyú, kémiai előkezelő rendszer (pH beállítás és a Ca-sók kiválásának megakadályozása), FO modulok (4 db), modulok tisztító rendszere (rövid idejű leálláskor a modulok gravitációs átöblítése ionszegény vízzel, illetve vegyszeres tisztítás a mért főbb paraméterek pl.: tisztított víz mennyiségének csökkenése, tisztított víz fajlagos vezetőképességének⁸ növekedése, jelentős változásokor.)

7. táblázat. Az FO modulok adatai

Gyártó	Du-Pont, típus B 9, üreges szálak.
Az üreges szálak anyaga	aromás poliamid, külső Ø 80 µm, belső Ø 40 µm, felhasználhatók 7–11 közötti pH tartományban.

A tisztítandó víz lebegőanyag tartalmán túl, annak szabad klór- és vastartalma (mindkettő max, 0,1 mg/dm³ lehet) is meghatározó a berendezés használhatóságához.

A részletes vizsgálati eredmények terjedelme miatt, tájékoztatásul csak néhány általános következtetést közlünk.

A tisztítandó víz ionösszetételétől, illetve az ionösszetétel részarányaitól is függött az egyes ionokra vonatkozó szelektivitás. A tisztítandó víz vezetőképessége átlagosan 90%-kal csökkent, tehát a víz összes iontartalmára vonatkoztatott elméleti-szelektivitás 85-90%-os volt.

A tisztítandó víz fajlagos vezetőképessége 400-600 µS/cm volt, a tisztított pedig 50 µS/cm körül mozgott egy 80 órás üzemeltetés során.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1.] Gerlei István: A komplex víztisztítás és a fordított ozmózis. Haditechnika. 1975. 2 sz. 41–46. oldal;
- [2.] Gerlei István – Dr. Vasvári Vilmos: A víztisztítás eszközei. Honvédelem. 1978.;
- [3.] Dr. Dobolyi Elemér – Dobos Ferencné: A fordított ozmózis elvének gyakorlati alkalmazása a vízgazdálkodásban. Hidrológiai Közöny. 1978. 3. sz. 122–130. oldal;
- [4.] Kéziratok: Dr. Demeczky Mihály, Khell Ádámné (KÉKI), Dr. Pernyeszi József (NEVIK), Gerlei István

(HTI) Melenyecz János (HTI) korabeli kéziratai, néhány esetben szó szerint kézzel írva;

- [5.] http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/737px-Relative_scale_hu.svg.png;
- [6.] Kállai Ernő – Padányi József: Új víztisztító berendezés a Magyar Honvédségben. Haditechnika. 2005. 2 sz. 65–66. oldal;
- [7.] Kállai Ernő: Víztisztítás a Magyar Honvédségben. http://www.sija.hu/wp-content/uploads/2012/04/kallai_erno_viztisztatas_a_magyar_honvedsegben.pdf;
- [8.] http://www.gvh.hu/akadalymentes/IMPORT/import-20140110_134637/en/resolutions/resolutions_of_the_competition_council_old/4070_hu_vj-4620069.html;
- [9.] Melenyecz János: A ZVTÁ műszaki leírása, kezelési és karbantartási utasítása. (Belső kiadvány.);
- [10.] Az MVT-4 víztisztítóval összefüggő szabadalmak:
 - [10.1] Eljárás radioaktív szennyezések eltávolítására alkalmas amorf cirkónium-foszfát alapú szorbens előállítására. Lajstromszám: 173 499 (1976. 04. 20.) Szabadalmas: Nehézvegyipari Kutató Intézet (Veszprém). Feltalálók: dr. Bálint Tiborné, dr. Borszéki János, Barcánfalvi Ferenc, dr. Demjén Zoltán, dr. Fóti György, Gerlei István, Juhász Zoltán, Kollár Judit, dr. Nagy Lajos György, Székely István, dr. Török Gábor;
 - [10.2] Eljárás és berendezés folyadékok, előnyösen felszíni vizek örvényregenerációs szűrésére. Lajstromszám: 180 028 (1978. 02. 17.) Szabadalmas: Nehézvegyipari Kutató Intézet (Veszprém). Feltalálók: dr. Pernyeszi József, Gerlei István, Juhász Zoltán, dr. Vasvári Vilmos;
 - [10.3] Hordozható berendezés különböző szennyezettségű, főleg felszíni vizek ivóvíz nyerése céljából történő tisztítására. Lajstromszám: 188 999 (1983. 11. 10.) Szabadalmas: Nehézvegyipari Kutató Intézet (Veszprém), Vízgépészeti Vállalat (Lajosmizse). Feltalálók: Babócsky Ervin, Bagi László, dr. Maier Ferenc, dr. Pernyeszi József, dr. Vasvári Vilmos, Gerlei István, Gonda Gyula, Juhász Zoltán, Melenyecz János, Papp Mihály, Tillinger Ferenc, Vodál Árpád;
 - [10.4] Eljárás aktívszén alapú, savas karakterű, oxidált szorbensek előállítására. Szabadalmas: Nehézvegyipari Kutató Intézet (Veszprém, 1982. 09. 29.) Feltalálók: dr. Pernyeszi József, dr. Maier Ferenc, Bagi László, Gerlei István, Juhász Zoltán;
- [11.] http://autofer.hu/tartalom/katonai_jarmufelepitmenyek/.

JEGYZETEK

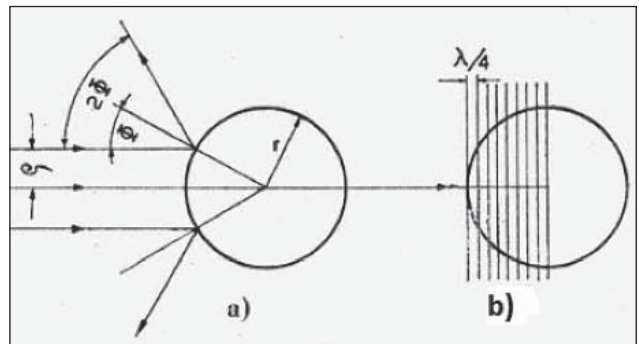
- 6 1 rad = 10⁻² Gy (A rad, ill. a Gy /gray/ az elnyelt sugárdózis CGS, ill. SI mértékegysége.);
- 7 TDS = Total dissolved solids = Összes oldott szilárd anyag;
- 8 A víz fajlagos vezetőképessége [µS/cm] jellemző annak oldott szilárd anyag tartalmára, mivel az oldott sók vezetnek az elektromosságot. Néhány példa a különböző vizek fajlagos vezetőképességére [http://vizlabor.premium.shp.hu/ec-tds-fogalma] µS/cm-ben:
 nagyon tiszta víz: 0,055,
 desztillált víz: 0,5,
 FO ionmentes víz: 0,1-10,
 sóltartott víz: 1-80,
 háztartási víz: 500-1000,
 tengervíz: 52 000.

Dr. Balajti István

Hatásos radarcéltárgy-keresztmetszet növelési lehetőségek I. rész

BEVEZETÉS

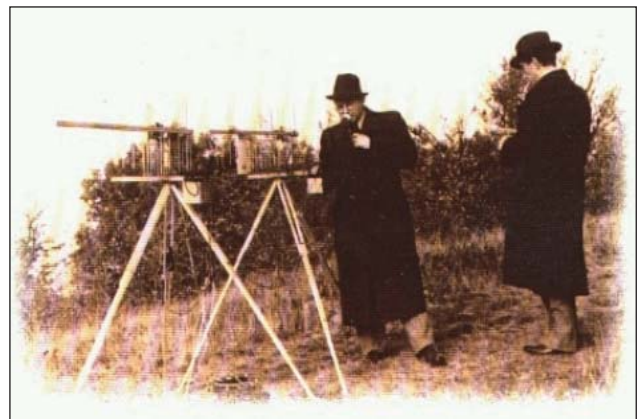
1943. december 20-án, Sári község közelében, hadműveleti szolgálatba léptek az első teljesen magyar fejlesztésű távolfelderítő rádiólokátorok. [1] (2 db Sas lokátor, párban telepítve. – Szerk.) Ez csak úgy volt lehetséges, hogy a magyar rádióelektronikai kutatás-fejlesztés és ipar világ-színvonalú ismeretekkel rendelkezett a radarban alkalmazható technológiákról, amelyekre alapozva a céltárgyra vonatkoztatott jel-zaj teljesítményviszony maximalizálásával megoldható a cél észlelése, útvonalba fogása és azonosítása. Jáky József, Bay Zoltán és Istvánffy Edvin hamar felismerték a céltárgyakra visszaverődő jel nagyságára vonatkozó elméletek, és az ezekhez kapcsolódó mérések szükségességét. Istvánffy Edvin gyakorlatias gondolkodását bizonyítja, hogy a legegyszerűbb geometriai forma, a gömb hatásos radarkeresztmetszetét számította ki, mint a céltárgyra vonatkozó minimális jelszinteket meghatározó etalont, a maximális jelszinteket viszont a légtérben repülő, egy vagy több azonos irányú polarizációval rendelkező félhullámú dipól sugárzókkal értékelték. [2] Az 1. ábra bemutatja Istvánffy a Hold hatásos radarkeresztmetszetének meghatározására használt „egyszerű” geometrián alapuló számítási módszerét és a jóval bonyolultabb nyugaton kidolgozott a gömbfelület Fresnel-zónákra való felosztásának módszerét. Mindkét megoldás végeredménye azonos: a gömbnek minden irányból azonos az RCS-felülete, a beeső és a visszavert elektromágneses hullámokat a tér minden irányában egyenletesen veri vissza, ezért izotróp sugárzóként viselkedik. A gömb e tulajdonságát napjainkban is kihasználjuk a radarok kalibrálására és az egyszerűsített RCS performancia szimulációkhoz. Ha a céltárgy lineáris mérete sokkal nagyobb a hullámhossznál, akkor viselkedése közelít a gömb RCS-je szerintihez, ezt nevezik optikai tartománynak. Ebben a tartományban a fémgömb RCS-je állandó, megegyezik a geometriai vetületével, csak átmérőjétől és felületének anyagminőségétől függ. Ezért a nem fluktuáló céltárgyakat, Marcum vagy Swerling 0 céltárgy típusba tartozónak nevezzük.



1. ábra. A gömb hatásos radarkeresztmetszet számítása: a) Istvánffy által, b) Fresnel-zónák által [2]

1941-ben a Bay Zoltán vezette, a rádióhullám terjedési sajátosságokra vonatkozó méréseket kiterjesztették radarcéltárgy-keresztmetszet vizsgálatokra. A 2. ábrán Bay Zoltán és Dallos György látható, ahogy a 600 MHz vételi

2. ábra. Bay Zoltán és Dallos György beállítja a hullámterjedés és RCS méréshez szükséges adatokat

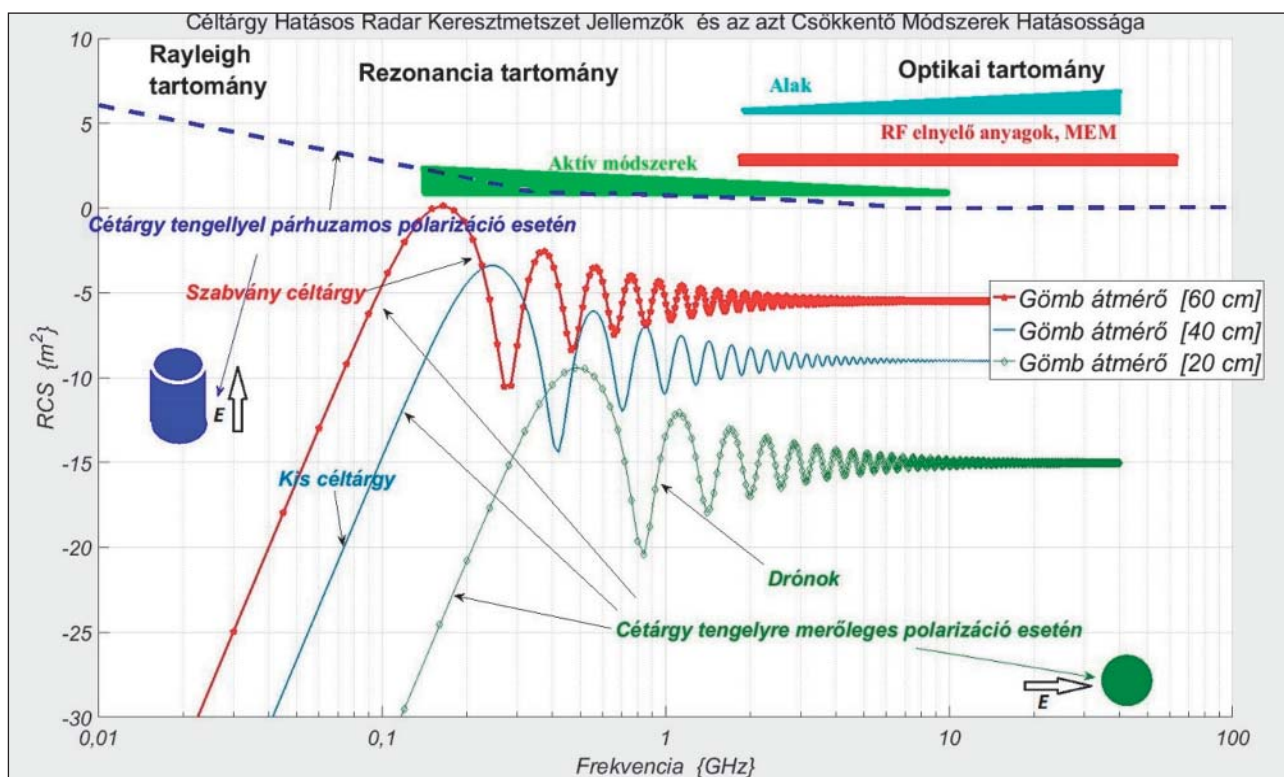


ÖSSZEFOGLALÁS: Korunkban már nemcsak a „lopakodó” tulajdonságokkal rendelkező katonai rendeltetésű, de a kompozitanyagok felhasználásának terjedésével a polgári repülő eszközök hatásos radar-céltárgy keresztmetszete is folyamatosan csökken. A radarmérnökök feladatát tovább nehezíti, hogy előtérbe kerülnek a harcászati ballisztikus rakéták/lövedékek, a különböző típusú drónok, madarak, vagy az alacsony Föld körüli pályákon keringő műholdak által megfogalmazott kihívások. Ismert tény, hogy a hagyományos elvárásokkal megrendelt rádiólokátorok számára a repülő eszközök hatásos radarcéltárgy-keresztmetszet (Radar Cross Section – RCS) sajátosságaiból eredő lehetőségek csak minimális szinten vannak kihasználva, ezért a radarszakemberek feladata új műszaki megoldások, fizikai jelenségeken alapuló radarrendszer-struktúrák kidolgozása, amelyek a hatásos radarkeresztmetszet „növelését” célozzák.

KULCSSZAVAK: radar, lopakodó technológia, radarcéltárgy keresztmetszet

ABSTRACT: In our time, not only the “stealth” military but the effective radar cross-section of civilian airplanes have been steadily declining with the use of composite materials. The task of radar engineers is further complicated by the challenges posed by tactical ballistic missiles / projectiles, various types of drones, birds, or low orbit satellites detection, trajectory maintenance and recognition. It is well-known that radar specialists have the opportunity to develop new technical solutions, radar system structures based on physical phenomena, and the radar features of Radar Cross Section (RCS) which aim at “increasing” the effective radar cross-section.

KEY WORDS: radar, stealth technology, effective radar cross section



3. ábra. Céltárgy-tartományok a frekvencia függvényében

lehetőségek mérésére beállítják az adóantennákat. A mérések eredményeként megállapították, hogy az RCS nagysága függ a céltárgy anyagától, a rádióhullámok megvilágítási szögétől, a hullámhossztól, a polarizációjától és a terpvizonyok sajátosságaitól. A mérések azt mutatták, hogy a repülő eszközök RCS mérete, és az ebből adódó jelerősség 5-10 szerese a vertikális polarizációban vehető jelerősségeknek. Ezért a magyar Sas rádiólokátorok vízszintes polarizációt alkalmaztak a tér-letapogatásra. Napjainkban már ismert, hogy a „lopakodó” technológiával készült repülő eszközök kihasználják az alak és az elektromágneses energia elnyelésére kifejlesztett anyagok RCS csökkentő tulajdonságait, amely a legkorszerűbb esetekben kiegészül aktív „elektromágneses energia-elnyelő” módszerek, pl. „plazma pajzs” alkalmazásával. Ezek RCS csökkentő hatása a repülőeszköz fő veszélyeztetettségi irányában jelentős, és a hullámhossz csökkenésével nő. Részletek értelmezése a 3. ábrán.

A magyar rádiólokátorok fejlesztése 1953 után politikai okok miatt gyakorlatilag megszűnt. Ezt követően a radarokkal kapcsolatban csak újítások bevezetésére volt lehetőség.

A CÉLTÁRGYAK HATÁSOS RADARKERESZTMETSZET ÉRTÉKELÉSÉNEK FEJLŐDÉSE

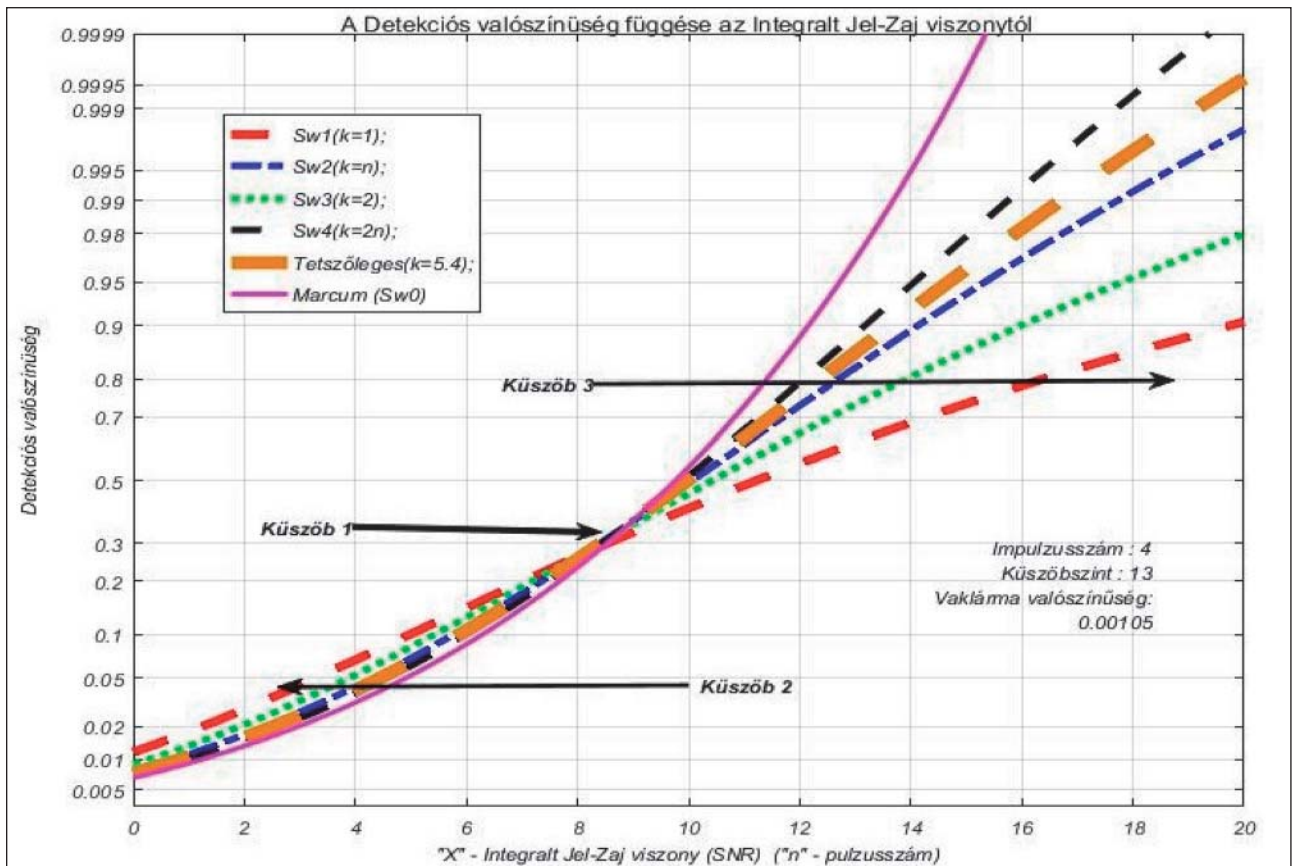
Isvánffy 1948-ban megjelent cikkében [2] már ír a Rayleigh-tartomány jelentőségéről. A Sas VHF nagy hatótávolságú radarok számára ez azért volt fontos, mert ebben a tartományban az RCS arányos a hullámhosszal, a reflektált jelek fázisszórása elhanyagolható, ezért a felület nagysága és orientációja a meghatározó és nem a céltárgy alakja. Rayleigh állapította meg, hogy, amennyiben a céltárgy lineáris mérete sokkal kisebb a hullámhossznál, akkor a reflexió tulajdonság az indukált elektromos és mágneses di-

pólmomentumból származtatható. A 3. ábra három különböző átmérőjű gömb szimulációján keresztül mutatja be a RCS változását a különböző frekvencia-tartományokban. Ha a polarizáció merőleges a céltárgy tengelyére, (kezdetben) az RCS elhanyagolhatóan kicsi, a frekvencia növekedésével értéke gyorsan nő. Az ilyen típusú céltárgy (megállapodás szerint) a Rayleigh-modell szerinti. Ebben a tartományban rendkívül erősek a céltárgy tengelyével párhuzamos polarizációjú jelek, amit különösen az „HF” és „VHF” sávban üzemelő radarok vagy „L”, „S” sávban a rotorral rendelkező repülő eszközök, Harcászati Ballisztikus Rakéták (Tactical Ballistic Missile – TBM) eszközök detektálására használnak ki a radarok.

Amikor a céltárgy mérete összemérhető a radar üzemi hullámhosszával, akkor az RCS hullámhosszfüggése az elektromos rezonanciatartomány miatt nagy. A „m”-es (VHF) hullámtartományban üzemelő radarok nagy előnye a repülőgépek rezonánsával összemérhető hullámhossz, amely gyakran a rezonancia-tartományba esik. Ezért kiválóan alkalmasak TBM, UAV& CM (más néven drón) típusú céltárgyak detektálására. [4]

A céltárgy felületének nagysága mellett fontos, hogy az adott hullámtartományban a felület mennyire tükröz, illetve fluktuál. Ebből a szempontból sok azonos jellegű céltárgy csoportja esetén, ha azok egymással korrelációban vannak, és ha lassan fluktuálnak, Swerling 1 (SW1), ha gyorsan fluktuálnak, Swerling 2 (SW2) modell szerint jellemezhető az RCS. Sok kis céltárgy együttese egy nagy céltárggyal (pl. rezonáns felületek), ha azok egymással korrelációban vannak Swerling 3 (SW3), ha nem Swerling 4 (SW4) modell szerinti. (Megjegyzés: A katonai szakirodalom a vadászbombázó repülőgépeket SW3, míg a hadszíntéri rakétákat SW3 és/vagy SW4 típusú modellnek tekinti az S-sávban üzemelő radarok számára.) Ezek a céltárgy típusok Gausz-normal eloszlásfüggvénnyel jellemezhetők, de a céltárgyak hatásos radarkeresztmetszete az esetek 20-30%-ban eltér





4. ábra. Különböző céltárgy típusok, SW1–4, tetszőleges szabadságfokú ($pl.k=5.4$) és Marcum modellek, detektálási lehetőségei, adott küszöbszinthez tartozó jel-zaj viszonytal

a „Central Limit Theorema” elvárásaitól. Ezekre az esetekre 15-20 éve olyan kiterjesztett céltárgymodell típusokat dolgoztak ki, ahol a SW1–SW4 modellek Kszi eloszlásfüggvényvel írhatók le, és az amplitúdó-eloszlásfüggvények kiegészülnek a nem zero átlaggal jellemezhető esetekkel. Ezáltal további négy céltárgy típust tudunk pontosított modell szerint detektálni, útvonalba fogni, illetve azonosítani. A 4. ábra szemlélteti a különböző fluktuációval jellemzett céltárgy típusok detektálási valószínűségeihez tartozó elvárt jel-zaj viszony értékeket. A „Küszöb 1”-gyel jelzett pontban valamennyi céltárgy modell azonos Detekciós és Vakláma valószínűségekkel, illetve jel-zaj viszonytal rendelkezik. Fölötte a nem fluktuáló céltárgy (SW0) kis elvárt jel-zaj viszony esetén nagyobb valószínűséggel detektálható, mint a fluktuálók ($pl.SW4$). A „Küszöb 2”-vel jelzett pont környezetében a viszony fordított. Ezt a jelenséget napjainkban a polgári alkalmazásban lévő radarokban még nem, a katonai rádiólokációban is csak ritkán, néhány nagyon fejlett radarrendszerben használják ki a célok detektálására, útvonalba fogására és azonosításának elősegítésére.

A hullámhossz növekedésével a gyorsan fluktuáló céltárgyak fokozatosan lassan fluktuálók, míg a lassan fluktuálók nem fluktuálók alakulnak. Ha a sok kis méretű céltárgy együttese egy nagyméretű céltárggyal tetszőleges visszavert teljesítmény-aránnyal rendelkezik, az a Rice-modell. Bonyolult céltárgyak gyorsan változó teljesítményaránnyal a log-normál modell szerinti, amelyet újabban tetszőleges szabadságfokú Kszi-eloszlásfüggvényvel írunk le. Ilyen „extrém” céltárgyak $pl.$ a passzív zavarok, műholdak néhány fajtája és a repülőgép-hordozók.

A CÉLTÁRGYAK HATÁSOS RADARKERESZTMETSZET NÖVELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

A „lopakodó” és csökkentett RCS képességekkel épülő repülőgépek gyártói (5. ábra), minden tiszteletet megérdemelve a radarszakemberektől is, hiszen a csúcstechnológiát alkalmazó gépek megépítéséhez szükséges technológiák és gyakorlatban történő alkalmazásuk komplexitása lenyűgöző. Ugyanakkor nagyszerű kihívás számunkra az elvárt és valós performanciák hiányosságainak feltárása, illetve ha ilyen nem találunk, olyan új rádiólokációs rendszerek, megoldások kidolgozása, amelyek továbbra is lehetővé teszik a minőségi légtérellenőrzést. A „lopakodó” technológiával rendelkező repülő eszközök RCS csökkentő módszereinek vizsgálata és az ezek ellen alkalmazható módszerek kutatása már jelentős eredményeket ért el. A 3. ábra bemutatja a különböző „lopakodó” technológiák alkalmazhatóságának frekvenciatartomány szerinti függését. Szimulációk és mérések igazolják, hogy a radarok adóteljesítmény vagy antennanyereség növelése célszerűtlen. Eredményesebb megoldások találhatók a különböző frekvenciatartományokban alkalmazható frekvencia „sokszínűség” (diversity), RCS polarizációfüggés és a napjainkban még nem kellően kihasznált, a fentiekben felsorolt céltárgyjellemzők párhuzamos mérését megoldó új radarrendszer topológiai alkalmazásával, amelyek az IT alkalmazó szoftvere radar struktúrák, a hagyományos elven működő radarok mérési szabadságfokát költséghatékonyan a többszörösére növelhetik. [7]

Jelenleg a céltárgyak RCS-értékei nagyon pontosan szimulálhatók, illetve számíthatók, ugyanakkor ezek az ada-



5. ábra. Az F-35-ös többfeladatú „lopakodó” technológiával épült amerikai katonai repülőgép

tok közvetlenül nagyon körülményesen alkalmazhatók a céltárgy-detektálási performanciák értékelésére, hiszen a különböző radartelepülési helyszíneken a hullámterjedési viszonyok és a céltárgyak RCS tulajdonságai rendkívüli mértékben eltérhetnek egymástól. Ezért az új követelmények megjelenésével újra kell értékelni a lehetőségeket, pl. ha elvárjuk, hogy a radarimpulzusok eltérő irányokból különböző hullámsávokban egy időben ériék el a céltárgyat, már nem találunk kidolgozott eljárásokat.

(Folytatjuk)

IRODALOM

- I. Balajti – F. Hajdú: Surprising findings from the Hungarian radar developments in the era of the second

- world war, RADIO SCIENCE BULLETIN 358: (September) pp. 82–108. dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szakcikk nyelv: angol, http://www.ursi.org/content/RSB/RSB_358_2016_09.pdf;
- E. Istvánffy, „Radarkészülékek elméleti és gyakorlati problémái”, Elektrotechnika, 1948, Vol. 40, Nr. 8, August, pp. 167–184. (Theoretical and Practical Problems of Radar) ISSN 0367-0708 (in Hungarian);
- H. Kuschel: 'VHF/UHF radar, part 1: characteristics; part 2: operational aspects and applications', Electronics and Communications Journal, Vol.14, No.2, pp 61–72, April 2002, and Vol.14, No.3, pp 101–111, June 2002.);
- I. Balajti – Gy. Kende – Ed. Sinner: Increased importance of VHF radars in Ground - Based Air Defense, IEEE Aerospace and Electronic SYSTEMS Magazine, Januar 2012, p. 2–18, ISSN 0885-8985;
- D. K. Barton, (2005): Radar system analysis and modeling. Boston, Artech House. 545 p. ISBN 1-580536-81-6;
- <https://www.magyar-elektronika.hu/34-tartalom/tartalom/1545-a-radartechnika-alapjai-3-resz-a-radar-hatotavolsaga>;
- <http://www.radartutorial.eu/01.basics/Frequency%20Diversity%20Radar.en.html>;
- <http://www.roe.ru/catalog/protivovozdushnaya-oborona/rezonans-ne/>;
- https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_radar;
- <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2249392/The-unjammable-quantum-radar-make-present-generation-stealth-technology-obs>;
- <http://www.kbctv.co.ke/blog/2016/09/23/china-says-it-has-a-new-ghostly-quantum-radar-that-can-spot-us-stealth-aircraft/>.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Hausner Gábor (szerk.)

Zrínyi-album

A Zrínyi Kiadó 2017-ben jelentette meg dr. Hausner Gábor alezredes, a Hadtörténeti Intézet és Múzeum hadtörténészének szerkesztésében exkluzív kivitelű, összefoglaló jellegű emlékkönyvét, a Zrínyi-albumot. A kötet szerzői – Bene Sándor, G. Etényi Nóra, Hausner Gábor, Kelenik József, valamint R. Várkonyi Ágnes – a hadtörténelem tudományterületének kiváló művelői. Hausner Gábor neves szakértője a Zrínyi Miklós hadvezérrel kapcsolatos kutatásoknak. A magyar főispán és horvát bán élete során számos, a magyar hadelméletet megalapozó, teoretikus írásművet alkotott. Zrínyi Miklós, a hadvezér és költő jelentősebb hadtudományi munkái: a *Tábori Kis Tracta*, a *Vitéz Hadnagy*, a *Mátyás-tanulmány* és *A török áfium ellen való orvosság*. Személye az önálló magyar hadtudomány jelképévé vált. Nem véletlenül nevezték el Zrínyiről a Nemzetvédelmi Egyetemet, illetve a magyar hadtudomány műveinek megjelentetéséért felelős katonai könyvkiadót is. Zrínyi Miklós (1620 – 1664) a költő, a hadvezér és államférfi munkásságát az elmúlt évtizedek kutatásai új nézőpontokból világították meg és új összefüggésekbe helyezték. A forrásokból kibontakozott Zrínyi egyetemes híre, európai jelentősége, amit jelzett, hogy 1664 tavaszán (még életében) angol nyelvű életrajz jelent meg róla Londonban, amelynek bevezetője szerint „Zrínyi az, akire a Gondviselés Európa sorsát bízta”. A kötet történész, irodalom- és hadtörténész szerzői magyar és angol nyelven, kép és szöveg együttesével, albumszerűen idézik fel Zrínyi tetteit, írói és politikai törekvéseit, történelmi jelentőségét, bemutatva portréjának változó vonásait, egyúttal bőséges szakirodalmi tájékoztatást nyújtva a hazai és a külföldi érdeklődők számára.



A 416 oldalas, cérnafűzött, keménytáblás, több mint 100 fotóval, illetve részletes korabeli térképekkel illusztrált könyv 7500 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadónál is, 20%-os helyszíni kedvezménnyel.

(Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06 1 459 5373, e-mail: gyoredina@armedia.hu). (D.Sz.P.)



Sárhidai Gyula

Kínában elkészült az AG-600-as, a világ második legnagyobb amfíbiája

2016. július 24-én szűkszavú kínai bejelentés közölte, hogy előző nap a dél-kínai Kuangtung tartomány Zuhaj nevű tengerparti városában legördült a gyártósorról a Kínai Repülőgépipari Egyesülés (Aviation Industry Corporation of China) AG-600-as amfíbia első példánya.

A gépet szokásos gyári ünnepség keretében adták át, egyelőre az alapozó sárga színben, nyilván a feladat kijelölése után kap végleges kamuflázst.

A hagyományos repülőgépekhez hasonló szárazföldi bevetéseken túl, képes olyan vízterületekről felszállni és olyanokra leszállni, amelyek legalább 1500 m hosszúak, 200 m szélesek és 2,5 m mélyek.

A szakemberek dicsérik kiváló manőverező képességét, viszonylag nagy kutatási hatókörét és megjegyzik: távoli tengeri területekről akár 50 ember egyidejű mentésére, szállítására képes. Az elsősorban vészhelyzetekre konstruált légi jármű tűzoltó feladatok során 12 t vizet tud befogadni 20 sec alatt és akár 37 t víz szállítására képes teli üzemanyag-tartállyal.

„Az AG-600-as olyan, mint egy hajó, amelyik repülni is tud” – állapította meg Huang Ling-caj, a repülőgép vezető tervezőmérnöke a Hszinhua hírügynökségnek.

Az AG-600-as hét év kutatómunkájának eredménye; 70 repülőgéppalkatrész-gyártó, több kutatócsoport és 20 tartomány, illetve város több mint 150 intézete dolgozott rajta. A fejlesztéshez és gyártáshoz szükséges engedélyeket 2009-ben adták meg.

Ezzel Kína elkészítette a világ egyik legnagyobb kételtű repülőgépét, amelyet elsősorban erdőtűzek oltásához és tengeri mentéshez kívánnak majd használni (legalábbis a mostani közlés szerint). Az új gigászi AG-600-as amfíbia sorozatgyártását már évekkel korábban tervezték, de első példánya csak 2016. július 23-án gördült le a gyártósorról. Az eseményt a repülési szakemberek mérföldkőnek tekintik az ország repülőgépiparában.

Az AG-600-as (amelyet korábban JL 600-asként is emlegettek) maximális felszálló tömege 53,5 t, utazósebessége 500 km/h, 12 órán át tartható folyamatosan használatban. A mintegy 37 m hosszú amfíbia – 38,8 m szárnyfeszítéssel – paramétereit tekintve, nemzetközi összehasonlításban bőven csúcstartó, leginkább egy Boeing 737-eshez hasonlítható.

A dezinformáció most is jelen van, a közölt nézeti rajz nem a megépült példányt ábrázolja, és a közölt számszerű adatokban is több eltérés van.

A korábbi TA-600-as változat normál vezérsíkos kialakítású, egyéb jellemzőiben azonos az AG-600-assal, csak nem épült meg.

1. táblázat. A TA-600-as és az AG-600-as amfíbiák fő jellemzői

	TA-600	AG-600
Törzs hossza	36,9 m	37,0 m
Fesztávolság	38,8 m	38,3 m
Magasság	12,1 m	12,0 m
Max. felszálló tömeg	49 000 kg	53 500 kg
Normál felszálló tömeg	53 500 kg (beton) 49 000 kg (vízről)	n.a.
Max. vízfelvétel	12 000 kg	16-20 000 kg
Max. sebesség kis magasságon	560 km/h	500 km/h
Max. utazó sebesség	500 km/h	n.a.
Min. sebesség kis magasságon	220 km/h	n.a.
Hatótávolság	5500 km	n.a.
Szolgálati csúcsmagasság	10 500 m	6000 m

A kínai Zhuzhou Aero-Engine Factory (ZEF) WJ-6 (Ivchenko AI-20 licenz) gázturbinák 6 tollú propfan légcsavarral vannak ellátva. A hajtómű max. teljesítménye: 3809 kW (felszálláskor), 2004 kW (utazáskor).

ÖSSZEFOGLALÁS: 2016-ban elkészült a kínai AG-600-as amfíbia első példánya. A kételtű repülőgép 50 ember szállítására képes, tűzoltó feladatok során pedig 37 t vizet tud befogadni. A 37 m hosszú amfíbia utazósebessége 500 km/h, hatótávolsága 5500 km. A törzsön jobb és bal oldalon 1-1 oldalajtó látható. Futóművét a csónaktestbe vonja be, így betonos repülőterre történő le- és felszállásra is alkalmas. A kínai haditengerészet akár felderítésre, akár tengerészgyalogság és fegyverzetének szállítására alkalmazhatja.

KULCSSZAVAK: Kína, haditengerészet, amfíbia, tűzoltás, kutató-mentő

ABSTRACT: In 2016, the first Chinese AG-600 amphibious aircraft have been built. It is capable of transporting 50 people and storing 37 t water to execute firefighting missions. Cruising speed of the 37 m long aircraft is 550 km/h, its range is 5500 km. On both sides of the fuselage there is a door. Its undercarriage is pulled into a boat-form body so the aircraft is capable of taking off from concrete airport runway and landing on it. The Chinese Navy can use it either for reconnaissance or for transport marine force and their weapons.

KEY WORDS: China, Navy, amphibious aircraft, firefighting, search and rescue



1. ábra. Az 1984-ben épült SH-5-ös egyik példánya

A törzsön jobb és bal oldalon 1-1 oldalajtó látható, a gép farokrészéről nincs jó felvétel, de valószínűleg nem rendelkezik rámpával.

Az orrkerekes elrendezésű futóművét a csónaktestbe vonja be, minden betonos reptérre történő le és felszállásra alkalmas. A vezérsík magasra emelt „T” kialakítású, ez védi a felvert víztől.

Hasonló kialakításban a japán Shin Meiva PX-S, és a régi amerikai Martin SP-5B típus ismert, de ezek már nincsenek rendszerben és kisebb méretűek is voltak.

A Beriev gyár Be-42 „Albatros” (NATO kód: Mermaid) jelű amfibiája 1987 áprilisában végezte első felszállását. Ez számított a legnagyobb amfibiának. Fesztávja 41,62 m, hossza 43,87 m, magassága 11,07 m volt, max. felszállási tömege 86-90 tonna. Ebből irányozták elő Berijev A-40 jellel 20 db sorozatgyártását 1992-re. 1991-ben a Szovjet-unió összeomlott, a típus gyártásából végül nem lett

2. ábra. Az AG-600-as amfibia készre szerelt sárkányát a gyári ünnepségre vontatják



3. ábra. Az egyik hajtómű, a légszavár, illetve a törzs oldalán kiképzett futómű-akna

semmi. 1997-ben az orosz haditengerészet légierije végleg lemondott a katonai változatról.

2002-től a Taganrogbani lévő gyár megkezdte az átervezett, kisebb Be-200-as „Altair” jelű polgári változat gyártását. Ebből 4 változatban 3 db prototípus és 15 db szériagép épült meg, ezek max. 12 t vizet vehetnek fel, a repülő tömeg max. 37,2 t lehet. Ennek fesztávja 32,8 m; hossza 32 m; magassága 8,9 m, tehát kisebb, mint a kínai típus.

A „legnagyobb” jelző csak a Beriev A-42-es egy darab prototípusára igaz, mely a Beriev A-40-es továbbfejlesztett változata.

4. ábra. A törzsszekciók összerakása





5. ábra. Jól láthatók a stabilitásért felelős segédúszók



6. ábra. Az AG-600-as amfibia 02-es számú prototípusának felszállása a tengerről, már haditengerészeti színekben, 2017 elején

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

A kínai előzmény sem volt kicsi. A Harbin Aircraft Manufacturing Corporation (HAMC) SH-5-ös amfibia 1976-ban épült meg 4 db Dongan WJ-5-ös hajtóművel. 1984-85-ben 7 db épült, csak a kínai haditengerészet légiereje használta. Ennek fesztávja 36,0 m, hossza 38,9 m, magassága 9,79 m, max. felszálló tömege elérte a 45 tonnát. Kínai források szerint összesen 7 db SH-5-ös készült: 3 SH-5X Prototípus, 3 db SH-5A tengeri járőr (Maritime Patrol Aircraft – MPA) és 1 db SH-B tűzoltó. Az osztott vezérsíkos gép főleg ASW (Anti-submarine warfare – tengeralattjáró elleni hadviselés) feladatkörben repült, de csónakteste jelentősen hasonlít az AG-600-ashoz. A bevált megoldásokat nyilvánvalóan átvették, a kutatás-fejlesztés nagy részét

ehhez a típushoz végezték el. Ez 4 db 3150 LE-s Dongan WJ-5-ös gázturbinával és 4 tollú légszavarokkal repült. A meghajtórendszere azonos az Y-7 jelű teherszállító géppel (ez az An-12-es kínai változata), illetve az Y-8-as, Y-8C, Y-8Q változatokkal.

Jelenleg csak annyi ismeretes, hogy az AG-600-ast elsősorban hazai igényekre szánják, tűzoltó és tengeri mentési célra. Eddig 17 darabra jelentettek be igényt, ezek polgári változatok.

A haditengerészet nehézség nélkül alkalmazhatja katonai, fegyveres változatát, akár felderítésre, akár tengerészgyalogság és fegyverzetének szállítására. Katonai igényekről adat nem ismeretes.

Cseh Sándor

Az Európai Unió földközi-tengeri haditengerészeti missziója és annak logisztikai vonatkozásai



1. ábra. Az EU NAVFOR MED misszió zászlóshajója az ITS GARIBALDI helikopter-hordozó

BEVEZETÉS

Az európai migrációs válság különböző fegyveres konfliktusok, a politikai és vallási üldöztetés, és az ezekből következő gazdasági ellehetetlenülés miatt menekülők vándorlása következtében alakult ki. Az egyre növekvő számú migráns főként a Közel-Keletről, Afrikából, a Balkánról és Közép-Ázsiából, a Földközi-tengeren és a Balkánon kialakult migránsútvonalakon keresztül igyekeznek az Európai Unió területére jutni. A migránsok többsége Szíriából, Afganisztánból és Eritreából indul útnak. A „migrációs válság” kifejezést 2015 áprilisában használták először, amikor öt migránsokkal teli hajó süllyedt el, ezzel több, mint 1200 ember halálát okozva.

Az Európai Unió által 2015 májusában indított European Union Naval Force – Mediterranean (EUNAVFOR MED) missziót a fenti probléma lehetőség szerinti kezelésére hozták létre. A küldetésben a Magyar Honvédség törzstisz-

tek delegálásával vesz részt. A balkáni útvonalon a Magyar Honvédség kulcsszerepet játszott és játszik az érkező migráns áradat megállításában. Ebből a célból részt vesz a déli határzár építésében, fenntartásában és őrzés-védelmében. Ugyanakkor a közép-mediterrán útvonal Olaszországra helyez óriási nyomást.

A MISSZIÓ MEGALKOTÁSA

2015. április 23-án az EU Külügyek Tanácsa és az Európai Tanács értekezletén merült fel egy nemzetközi művelet létrehozása. 2015. május 18-án megszületett a döntés egy katonai művelet létrehozásáról és ezzel egyidejűleg aktiválásra került a római Műveleti Parancsnokság (Operational Headquarter; OHQ). Az EU műveletek vezetésére öt ilyen parancsnokság alakult, amelyet az 1. táblázat mutat be.

ÖSSZEFOGLALÁS: A migrációs válság lehetséges felszámolására, az illegális fegyvercsempészet megakadályozása és a Földközi-tengerbe süllyedő hajókon érkező emberek életének mentése hívta életre az EU NAVFOR MED katonai missziót. A líbiai kormányzat és a térség instabilitása megnehezíti a 2015 nyár elején indult Európai Unió égisze alatt működő haditengerészeti misszió tevékenységeit. Jelen tanulmányban a misszió bemutatása és logisztikai aspektusainak ismertetése a cél.

KULCSSZAVAK: EU NAVFOR MED, Földközi-tenger, Líbia, migráció, haditengerészet, logisztika

ABSTRACT: The military mission EU NAVFOR MED was launched with the aim of possible settling the migrant crisis, prevent illicit firearms trafficking and saving life of people who arrive by ships sinking into the Mediterranean Sea. Activities of the naval mission started in early summer of 2015 under the aegis of the European Union are made more difficult by the Libyan government and instability of the region. This study deals with this mission and its logistical aspects.

KEY WORDS: EU NAVFOR MED, the Mediterranean Sea, Libya, migration, navy, logistics



Az aktiválás után egy héten belül 3 magyar törzstiszt kezdte meg a szolgálatot Rómában, akik közül egy fő a logisztikai főnökségen dolgozik, mint befogadó nemzeti támogatást tervező főtiszt.

1. táblázat. Az EU műveletek vezetésének öt parancsnoksága

Egyesült Királyság	London	EUNAVFOR ATALANTA
Franciaország	Párizs	nem aktív
Olaszország	Róma	EUNAVFOR MED
Németország	Potsdam	nem aktív
Görögország	Larissza	nem aktív

Az EUNAVFOR MED MISSZIÓ FELADATAI ÉS CÉLJAI

- Módszeres erőfeszítéseket tesz, hogy azonosítsa, lefoglalja és megsemmisítse az emberkereskedők és embercsempészek által felhasznált hajókat és eszközöket annak érdekében, hogy hozzájáruljon egy szélesebb uniós erőfeszítéshez, amelyben a vonatkozó nemzetközi joggal összhangban, az embercsempész és emberkereskedő hálózatokat felszámolják a mediterrán térségben.
- Az embercsempész és emberkereskedő üzleti háló felszámolását követően a határt illegálisan átlépők száma olyan alacsony szintre csökken, amely már kezelhető az EUNAVFOR MED jelenléte nélkül.

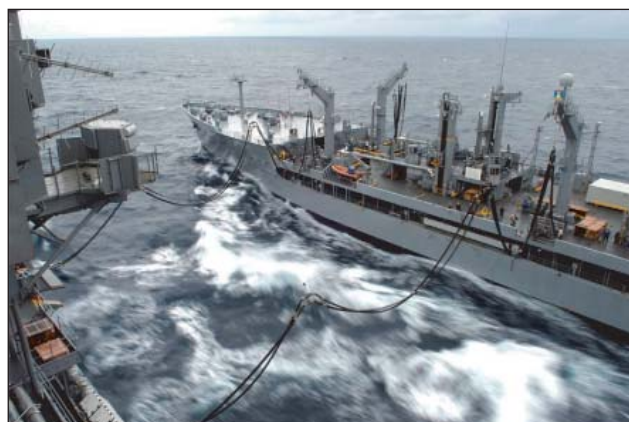
A misszió 2015. június 22-én került megindításra 14 tagállam és 1000 fő részvételével, 12 hónapos mandátummal és 11,82 millió euró költségvetéssel. Az első fázisban, amelyhez 2015. július 7-re a misszió elérte a Kezdeti Műveleti Képességet (Initial Operational Capability, IOC), majd 35 nappal később a Teljes Műveleti Képességet (Full Operational Capability, FOC). A művelet időrendi felépítését 4 fázisban határozták meg, amelyet a 2. táblázat ismertet.

A 2. fázis további két részre van osztva: Alpha és Bravo. A 2/A fázisba a misszió 2015. október 7-én lépett be és azóta is ebben a fázisban van. Alpha fázis a nemzetközi vizeken hajtja végre a feladatot, a Bravo fázis a nemzetközi és a Líbia-parti vizeken. A nemzeti vizek határa a partoktól számítva 12 tengeri mérföld.

Embercsempész és emberkereskedő tevékenység gyanúja esetén szükség van a hajó feltartóztatására és a fedélzeten tartózkodó személyek átvizsgálására, a hajó útírányának megváltoztatására és a feltartóztatott személyek meghatározott kikötőbe való kivezetésére, illetve az em-

2. táblázat. A misszió fázisai

1. FÁZIS	Kitelepülés és felmérés	Az embercsempész és emberkereskedő hálózat üzleti modelljének feltérképezése, megfigyelése és megértése.
2. FÁZIS	Megerősítés és biztosítás	Hajók megállítása, átszállás és keresés az ellenőrzött hajón. A rakományról és a fedélzeten tartózkodó személyekről információk, bizonyítékok gyűjtése, átvizsgálás.
3. FÁZIS	Semlegesítés/felszámolás	Az embercsempész és emberkereskedő hajók és más eszközök semlegesítése/megsemmisítése korlátozott és átmeneti módon végrehajtott speciális és „kételtű” műveletekkel. A 3. fázis végén az embercsempész és emberkereskedő tevékenység jelentős csökkentése olyan szintre, hogy azt már az érintett országok önállóan kezelni tudják.
4. FÁZIS	Visszatelepülés	A katonai erők visszatelepítése a résztvevő nemzetek hazai bázisaira.



2. ábra. Tengeri utántöltés egy olajszállító hajóról az EUNAVFOR MED misszió során



3. ábra. Augusta-Bell könnyűhelikopter külső teheremeléssel szállít ellátmányt az EUNAVFOR MED misszióban

bercsempészek és emberkereskedők szabad mozgásának korlátozására, visszatartására, őrizetbe vételére, hogy megszakítsák ezt a büntetendő üzleti tevékenységet.

A MISSZIÓ ÚJ MEGNEVEZÉSE: Az EUNAVFOR MED OPERATION SOPHIA

A névváltozás oka Sophia, aki 2015. augusztus 24-én hajnali 04:15-kor született a Földközi-tengeren, a német SCHLESWIG-HOLSTEIN fregatt fedélzetén. A szómáliai édesanyját 453 társával együtt mentették ki a tengerből. A babát a porosz származású Sophia Schleswig-Holstein (1866. április 8. – 1952. április 28.) hercegnőről nevezték el.

Az Európai Unió külügyi és biztonságpolitikai főképviselője, Federica Mogherini 2015 szeptemberében kezdeményezte a misszió nevének megváltoztatását.

A művelet működési területe észak-déli irányban 600 km, amely 20-24 óra alatt áthajózható. Kelet-nyugati irányban 1200 km, amely 40-48 óra alatt teljesíthető, ez a terület felöleli Líbia partszakaszát és a Földközi-tenger ezen részének déli területeit.

Az EUNAVFOR MED Operation Sophia mellett a térségben tevékenykedik az olasz parti őrség, a FRONTEX műveletei (a Poseidon és a Triton), a NATO Operation Sea Guardian és számos nem kormányzati szervezet (Non-Governmental Organization, NGO), mint például a Save the children (Védd a gyermekeket) vagy a Médecins sans Frontières (Orvosok határok nélkül) szervezete.

A MISSZIÓ FELÉPÍTÉSE

A missziót az OHQ vezeti, amelynek a végrehajtó erők irányításra létrehozta egy hadműveleti parancsnokságot (Force Headquarter, FHQ). Az OHQ stratégiai, az FHQ hadműveleti és harcászati szinten hajtja, vagyis hajtáná végre a feladatait. Érdekes adat, hogy az OHQ logisztikai főnökség létszáma 11 fő, míg az FHQ ezen részlege csak 3 fő, amelyből egy beosztás nem volt felöltve, így a vezetési szintek sok esetben eltolódtak. (A létszámadatok hasonlóak a többi főnökség, részleg relációjában is.)

Az OHQ felettes szerve az Európai Unió Katonai Törzs (European Union Military Staff EUMS), de alatta működik és felettes parancsnoksága az FHQ-nak. Az FHQ alárendeltségében működnek az alegységek, azaz a hajók, a légi felderítést végző repülő és az Olaszország által felajánlott és kijelölt bázisok (3. táblázat).

A kezdetekhez képest 2016 novemberében 25 tagország és ennek 2261 főnyi személyzete vett részt a műveletben. Ezen számadatok a végrehajtó erők felajánlása függvényében folyamatosan változtak. A műveletet parancsnoka a megalakítása óta Enrico Credendino olasz ellentengernagy. A törzsállomány általában félévente kerül leváltásra, de ettől a nemzetek sok esetben 2-12 hónapos tartományban eltérnek.

Egy évvel a megalakítás után, az Európai Unió Tanácsa 2016. május 23-án az EUNAVFOR MED Operation Sophia műveletről szóló következtetéseiben egyrészt üdvözlötte, hogy a líbiai nemzeti egységkormány elnöki tanácsának



4. ábra. Az ITS GARIBALDI helikopter-hordozó tengeri utántöltése egy olajszállító hajóról

elnöke kinyilvánította, hogy az Unióval e következtetések alapján kész együttműködni, másrészt egyetértett abban, hogy az EUNAVFOR MED Operation Sophia művelet megbízatását egy évvel meg kell hosszabbítani, és annak alapvető feladatát továbbra is fenntartva, a műveletet további két támogató feladattal kell megbízni (4. táblázat).

Az ENSZ Biztonsági Tanács 2016. június 14-én elfogadta a Líbiával szemben bevezetett fegyverembargóról szóló 2292 (2016) sz. ENSZ BT (Biztonsági Tanácsa) határozatot, amelyben különösen kifejezte aggodalmát, hogy az illegális fegyverek és a kapcsolódó felszerelések csempészete tovább súlyosbítja a líbiai helyzetet.

A LOGISZTIKAI TÁMOGATÁSI KONCEPCIÓ

Az OHQ és a FHQ szervezeti felépítése a NATO terminológiához hasonlóan épül fel. A logisztikai főnökség a 4-es főnökség (OHQ Combined Joint-4 [CJ-4] és FHQ CJ-4). Az OHQ CJ-4 szervezete a klasszikus logisztikai felépítés, ahol megjelenik a logisztikai hadművelet, a tervezés, a befogadó nemzeti támogatás és a közlekedés.

A művelet részére felajánlott eszközök fenntartása, üzemeltetése – az összes költséggel együtt – a küldő nemzet felelősségi körében maradt. Logisztikai támogatási technikái egyezmény került megkötésre az EUNAVFOR MED Operation Sophia és Olaszország között, amelyhez csatlakoztak a nemzetek, amely révén igénybe tudják venni az Olaszország által felajánlott befogadó nemzeti támogatásokat.

A repülő eszközök esetében a szigonellai bázis az, ahol a légi eszközök feltöltését és állomásoztatást hajtják végre. Prioritást élvez az üzemanyag vételezési lehetősége, a tá-

3. táblázat. FHQ alárendeltségében működő alegységek

Előretolt Műveleti Bázis (Forward Operating Base, FOB) Sigonella	Olasz légi támaszpont, ahol a misszió repülőgépei is állomásoznak.
Előretolt Logisztikai Bázis (Forward Logistics Base, FLB) Augusta	Az előretolt logisztikai bázis egyben tengeri kikötő is, ahol a hajók utántöltését, kisjavítását, karbantartását végzik.
Előretolt Logisztikai Helyszín (Forward Logistics Site, FLS) Pantelleria	Egy olasz szigeten települt légi kikötő, ahol a repülőeszközök végre tudták hajtani a szükséges légi feltöltéseket és az esetleges földi kiszolgálásokat.

4. táblázat. A misszió új feladatai

Kapacitásépítés és képzés	A líbiai parti őrség és haditengerészet részére kell biztosítani, valamint a velük való információ-megosztás a legitim líbiai hatóságok kérése alapján, figyelembe véve a líbiai szerepvállalás fontosságát.
ENSZ fegyverembargójának végrehajtása	A líbiai partokhoz közeli nyílt tengeren, egy új ENSZ BT-határozat alapján, valamint az információ-megosztás elősegítése.





5. ábra. Spanyol CN-235-ös szállító repülőgép kutató-mentő feladatkörben



6. ábra. Az olasz SAN GIORGIO partra szállító hajó (LPD – Landing Platform Dock)



7. ábra. Az olasz CAVOUR repülőgép-hordozó

rolási kapacitás, az élelmezési és a javító munkaállomás biztosítása.

A hadihajók esetében az augusztai az előretolt logisztikai bázis, ahol a hajók logisztikai kiszolgálását hajtják végre. Fő tevékenység az üzemanyag, a tárolási kapacitás – külön löszér is –, az élelmezési, elhelyezési és postai szolgáltatás biztosítása. Természetesen a hajók más kikötők (Málta, Olaszország további kikötői, Görögország) szolgáltatásait is igénybe vették kétoldalú egyezmények alapján.

A hadihajók folyamatos cirkálásának fő feltétele az üzemanyag-utánpótlás. A misszió részére eddig még egyetlen nemzet sem ajánlott fel tengeri utántöltésre képes üzemanyag-szállító hajót, annak ellenére, hogy ez szerepelt a misszió igénylistájában. Az OHQ CJ-4 szervezésében – a kikötői látogatások, feltöltések számának csökkentése érdekében – a NATO és az USA erőikkel történt egyeztetés után a térségben települt NATO üzemanyag-szállító több esetben is feltöltötte az EUNAVFOR MED Operation Sophia hajóit.

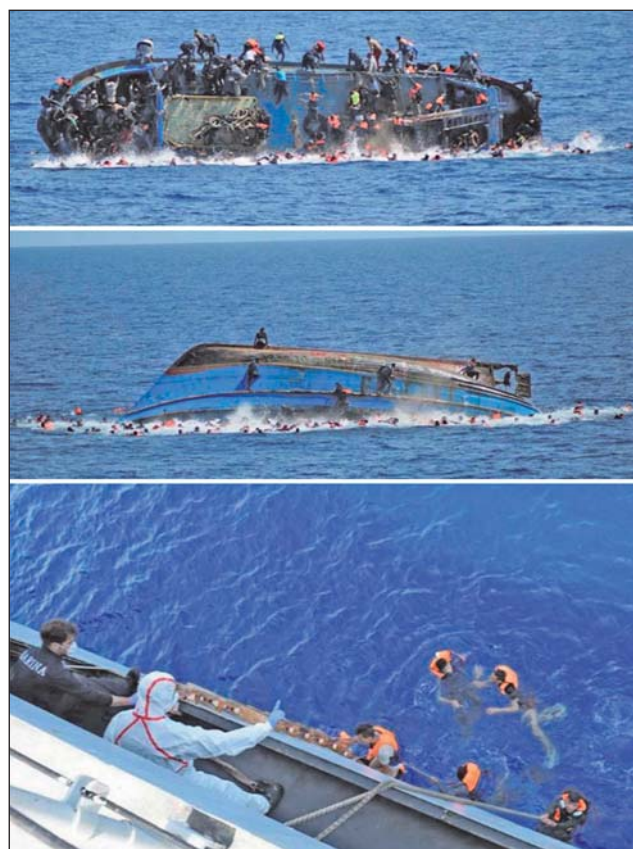
A szerző eredeti beosztása mellett logisztikai tervező tisztként került delegálásra a misszió kiemelt tervező csoportjába (Senior Officer Team [SOT]). Ezen csoport foglalkozott a líbiai haditengerészeti és parti őrség kiképzésének

előkészítésével, amely során többször tárgyaltak a líbiai féllel. Főbb feladatai közé tartozott az igényelt kiképzési anyagok biztosítása, az állomány a felkészítés helyére juttatása – egy speciális kiválasztási eljárás után –, a kiképzendő és kiképző állomány ellátása (speciális „HALAL” kategóriájú étel biztosítása)¹, valamint az egyetértési megállapodás logisztikai részének kidolgozása, ezek megszerzése és biztosítása.

A MISSZIÓ VÉGREHAJTÓ ERŐI

A korábban bemutatott szárazföldi bázisok mellett természetesen a főszerepet a hajók és a repülőgépek jelentették. Az európai nemzetek különböző rotációval ajánlották fel a hajóikat, eszközeiket. Az eszközök csatlakozása és kivonása szinte heti szinten változott. A misszió zászlóshajója, ahol az FHQ is települ 2016 nyarán a ITS GARIBALDI volt,

8. ábra. Migránsokat szállító hajó elsüllyedése és az emberek kimentése a vízből



9. ábra. A francia haditengerészet egyik kísérő korvettje a misszió során



de előtte a ITS CAVOUR töltötte be ezt a szerepet. 2016 novemberében 8 darab hajó, 4 darab repülőgép és 5 darab helikopter végezte a feladatokat. (Olasz, német, angol, francia, belga és holland nemzeti hozzájárulásból.)

A MAGYAR TÖRZSTISZTEK

A feladatott 3 fő kezdte el az első váltásban, 2 fő a hadműveleti és egy fő a logisztikai főnökségen dolgozott. A második félévben csak 2 fő folytatta a beosztások ellátását, egy fő hadműveleti és egy fő a logisztikai főnökségen. A harmadik félévben újabb beosztás került felvállalásra a felderítő főnökségen.

A MISSZIÓ EREDMÉNYEI SZÁMOKBAN

A misszió első 1,5 évben² 205 alkalommal mentett ki 29 879 embert³, ebből:

23 318 férfi (78%),

4798 nő (16%),

1740 gyerek (6%), illetve további 23 csecsemő.

Elfogott 101 embercsempészt, emellett 348 db hajót süllyesztett el. Sajnálatos módon a hajó értéke igen csekély az embercsempészek hasznához képest, így feláldozása nem okoz gondot a számukra.

A statisztikákból kiderül, hogy félévente megduplázódott a hajók száma és 50%-kal több migráns érkezett az előző félévekhez képest. Egyetlen számadat mutat csökkenést, az elfogott embercsempészek száma. Ennek oka, hogy kivonatják a hajókat a nemzeti és nemzetközi vizek határára és onnan jobb esetben leadják a segélyhívást, rossz-

szabb esetben magára hagyják a hajót, ami sok esetben egy nagyobb méretű gumicsónak, motor nélkül.

A misszióknak nem alapfeladata a SOLAS (Safety of Life at Sea), azaz emberi élet mentése a tengerből, de alapvető emberi kötelesség és az 1974-es nemzetközi tengeri jog alapján, illetve a művelet létrehozásának egyik indoka, hogy ne vesszen több élet a Földközi-tengerbe.

A 2016. április 4-ei⁴ időpont óta jól látható, hogy a migrációs nyomás áthelyeződött a középső, azaz a tengeri útvonalra. A problémáját jelzi, hogy a témában, az utóbbi időben több Európai Unió szintű felsővezetői konferencia volt, de végleges megoldása azóta sincs.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az egész migrációs válság óriási feladatokat ró a nemzetre, az európai állampolgárokra és természetesen az EU NAVFOR MED Operation Sophia misszió részére is. A végleges megoldás jelenleg még csak körvonalazódik, amelyben kulcsszerepet játszik Líbia. Remélhetőleg rövidesen sikerül a résztvevő országoknak megegyezni és nem következnek be ennyi emberi élet elvesztése.

JEGYZETEK

1 A „halál” fogalma az Iszlám jog szerint azt jelenti: megengedett, törvényes. Élelmiszerekre vonatkoztatva olyan élelmiszert jelent, amelyek fogyasztása a muszlimok számára megengedett.

2 2015. június – 2016. november

3 2015-ben 153 000, 2016-ban 181 000 fő kelt át a tengeren.

4 EU–Törökország közötti megállapodás életbe lépése.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Karrier lehetőség a Magyar Honvédség Logisztikai Központban!

Felsőfokú **műszaki végzettségűek** jelentkezését várjuk haditechnikai fejlesztések és beszerzések műszaki támogatása területén, valamint minőségirányítási rendszertanúsítás és műszaki átvételi területeken történő munkavégzésre.

Amit ajánlani tudunk:

- Kiszámítható és tervezhető munkalehetőség,
- Stabil munkahely,
- Gyakorlati tapasztalat szerzés,
- Továbbképzési lehetőség,
- Közalkalmazottak jogállásáról (1992. évi XXXIII.) szóló törvény szerinti illetmény, ágazati pótlék, keresetkiegészítés + béren kívüli juttatások (utazási hozzájárulás, éves ruházati költségtérítés, OTP Széchenyi Kártya, étkezési hozzájárulás, kedvezményes üdültetés).

Jelentkezés:

- nqaa@hm.gov.hu e-mail címen,
- Szakmai önéletrajz, valamint motivációs levél csatolásával.

Kelecsényi István

Az olasz Agusta A-129-es Mangusta harci helikopter és török licencgyártott változata, a T129-es ATAK I. rész

A KEZDETEK

Az 1970-es évek elején a vietnami háború tanulságait levonva, a NATO felfegyverzett helikopterek új nemzedékét szeretne volna szolgálatba állítani. Vietnamban az UH-1 Iroquois helikopterek oldalajtóihoz, majd oldalára és csúszótálpaira szereltek különböző géppuskákat, később pedig nem irányított rakétákkal is felfegyverezték azokat. Probléma volt azonban a Huey-nek becézett helikopter elégtelen védettségével – gyakorlatilag a forgószárnyasok akár gépkarabéllyal is leküzdhetőek voltak – valamint a célzás pontossága, és a hordozható fegyverek, lőszer mennyisége sem volt megfelelő. A vietnami háború végeére a helikopterek vesztesége 1900 db a harctevékenység, további 2300 db pedig műszaki hiba, baleset miatt következett be.

Az első harci helikoptert, az AH-1 Cobra-t kifejezetten a fentiek figyelembevételével földi csapásmérésre tervezték. Azóta a harci helikopterek nagy része azonos elvek alapján épül. Egyrészt mögötti ülések, (kivéve a Kamov K-50-est és 52-est) orr-részben elhelyezett géppuskák, gépágyúk, és a helikopter oldalára szerelt kis szárnyakon felfüggesztési pontok, rakéták, géppuska és gépágyúkonténerek, üzemanyag-tartályok számára. Az Egyesült Államok és a Szovjetunió is harci helikopterek tervezésébe és rendszerítésébe fogott.

A vietnami háborúval egy időben, Európában a NATO és a Varsói Szerződés szembenállása során, a Szovjetunió és szövetségesei mennyiségi szempontból jelentős harckocsi-főlénybe kerültek. A T-55, T-62, T-64, T-72 típusú páncélosok tízezeivel felszerelt harckocsi- és gépesített egységek vártak a végső napra. A NATO a minőséget akarta a mennyiséggel szembeállítani. Számszerűen kisebb harckocsizó erőit páncéltörő rakétákkal felszerelt gyalogsággal és helikopterekkel egészítette ki. Európában ennek ellenére harci helikopter közös tervezése nem kezdődött meg. A hidegháború végéig gyakorlatilag a NATO, az amerikai AH-1-es változatokon kívül csak felfegyverzett



1. ábra. Az olasz hadsereg A-129CBT Mangusta harci helikoptere. Látható a háromcsövű Gatling rendszerű géppuska, a vékony tandemüléssel törzs, az oldalra szerelt fegyvertartókkal tele szárnyak. A különféle hullámhosszú felderítő érzékelők a helikopter elejére kerültek beépítésre

helikopterekkel rendelkezett. A Lynx, Agusta, Gazelle, Bo-105-ös és többi könnyű helikopter a régebbi UH-1-esekkel együtt páncélozatlanul, oldalukra szerelt géppuskákkal, gépágyúkkal, irányított és nem irányított páncéltörő rakétákkal végezték volna harci támogató (CAS) feladatukat. Az amerikaiak az AH-54-es Chayenne program törlése után az AH-1-es utódjának az AH-64-es Apache-nak tervezésébe fogtak. Nagy-Britannia, Németország, Franciaország, Hollandia és Spanyolország közösen kezdte meg tervezett csatahelikopterének előkészítését.

Az olasz hadsereg légierije (Aviazione Leggera dell'Esercito) 1972-ben fogalmazta meg igényét tankelhárító helikopter rendszerítésére. A német Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) céggel 1975-ben indult az együttes fejlesztés, de a két cég több tervezési alapelvben nem tudott együttműködni, ezért az A-MBB-115 típus nem épült

ÖSSZEFOGLALÁS: Az A-129CBT Mongúz az AH-64-esnél kisebb, könnyebb és egyszerűbb felszerelésű, de hasonló harcfeleladatok ellátására képes. Az olasz hadsereg a típussal elégedett, de csak kis darabszámban rendszeresítette. A helikopter legalább 2020-ig marad szolgálatban Olaszországban. Törökországban megkezdtek gyártását, és mintegy 100 db ilyen típusú helikopter előállítását tervezik.

KULCSSZAVAK: harci helikopter, A-129 Mangusta, olasz hadiipar, török hadiipar

ABSTRACT: The A-129CBT Mangusta attack helicopter is smaller and lighter than the AH-64 attack helicopter and has simpler equipment, but it is capable of accomplishing similar task. The Italian Army is satisfied with this type of helicopter but entered it into service only in a small quantity. The helicopter remain in service in Italy at least up to 2020. Manufacturing was launched in Turkey and it is planned to produce approx. 100 pieces of this type of helicopter.

KEY WORDS: attack helicopter, A-129 Mangusta, Italian defence industry, Turkish defence industry



2. ábra. Az A-129-es MangustaCBT fordulékony, mozgékony helikopter, amely elsősorban viszonylag könnyű szerkezete, és az erős Allison Allied Signal T-800-as gázturbina eredménye

meg. Az Agusta cég 1978-ban kezdte meg a harci helikopter tervezését. Először az A-109-es könnyűhelikopter terveinek módosításával próbálkoztak, de az túl könnyű és kis teljesítményű forgószárnyas, ezért az alapterveivel nem sokat lehetett kezdeni. Az új tervek nagyobb, erősebb helikoptert eredményeztek. A tervek végül 1980 végére készültek el. Az MM590 számú prototípus 1983. szeptember 11-én végrehajtotta első repülését. 1984-ben készült el a második prototípus. Később még két forgószárnyast gyártottak, és hosszú fejlesztési időszak következett. 1986. márciusig folytak a próbarepülések. A fejlesztés elhúzódását elsősorban a rakétavédelmi és elektronikai rendszerek kipróbálási, fejlesztési problémái okozták. A helikoptert végül A-129-es Mangusta (Mongúz) néven rendszeresítették. Az első 15 darab gyártása 1986-tól kezdődött. Az olasz hadsereg 1990. október 6-án vette át az első sorozatgyártású helikoptert Viterbo bázison. 1990 végére még csak öt darab Mangusta készült el. A hadsereg Casina Costa-ban állomásozó kiképző alakulata vette át az első gépeket, saját berepülési program után készítették el az üzemeltetési utasításokat, és gyakorolták a harc-eljárásokat. A berepülő alakulat után az 5. és 7. helikopter-ezrednél kerültek a helikopterek csapatszolgálatba.

3. ábra. Az A-129-es a kétfős személyzet mellett nem alkalmas személyszállításra, de kényszerűségből két fő a kereken függeszkedve, rövid távon szállítható



4. ábra. Az A-129CBT változat vegyes analóg és digitális műszerezettségű fülkéje

Az A-129A MANGUSTA HELIKOPTER

A Mangusta sárkányszerkezete a Bell AH-1-es Cobra helikopterhez hasonló. A „cápa formájú” törzsben tandem pilóta és lövész fülke van, a törzs két oldalán szárnyak, rajta fegyverfelfüggesztők, az orr-részben elektronikai és célzó berendezések. Az A-129-esben első ülésben a fegyverkezelő, hátsó ülésben a pilóta ül, hasonlóan a Mi-24-es, az AH-1-es, AH-64-es vagy a későbbi Rooivalk és Tiger/Tigra hajózóinak elhelyezéséhez. A pilótafülkék kevlárral páncélozottak, valamint lövedékálló síküveggel vannak

5. ábra. A Gatling rendszerű, 12,7 mm-es nehézgéppuska után az M197-es (TM197B) háromcsövű 20 mm-es gépágyú jelentős tűzerő-növekedést eredményezett, és a páncélozatlan és könnyű páncélatú célok leküzdésének esélyét jelentősen megnövelte. Az olasz és a török helikoptereket is ezzel a tűzfegyverrel szerelték fel



1. táblázat. Az AW A-129 Mangusta műszaki adatai

Hosszúság	12,28 m
Magasság	3,35 m
Rotorátmérő	11,9 m
Törzsfelület	111,22 m ²
Szerkezeti tömeg	2530 kg
Maximális felszállótömeg	4600 kg
Hatótávolság	510 km, póttartályokkal 1000 km
Személyzet	2 fő
Csúcsmagasság	4725 m
Maximális sebesség	278 km/h
Hajtómű	2 darab Rolls Royce GEM2-1004D gázturbina
Fegyverzet	1 db 20 mm-es M197-es gépágyú TM197B forgótoronyban
	2x2 db felfüggesztési pont
	12,7 mm-es géppuska-konténer
	38x81 mm nem irányított rakéta
	76x70 mm Hydra nem irányított rakéta
	4x AGM-114 Hellfire irányított rakéta
	4x BGM-71 TOW páncéltörő rakéta
	2x Mistral levegő-levegő rakéta
	2x FIM-92 Stinger levegő-levegő rakéta

ellátva. A hajózók védelmét szolgálják a Martin Baker Helicopter Armored Crashworthy Seats Mk. 1 típusú, különlegesen páncélozott ülések. A helikopter hajtóműve a Piaggio által gyártott RR1004D a brit Rolls Royce Gem II, licencváltozata 1035LE-s (772 KW-s) teljesítményű. A hajtóműveket páncélozott tűzfal választja el egymástól, de biztosítva van, hogy azok – saját üzemanyag-rendszerüket ért sérülés esetén – a másik hajtómű üzemanyag-rendszerét használják. A hajtóműzajt, valamint az infravörös kisugárzást csökkentették, hideglevegő-keveréssel hűtik a kiömlőnyílásokat. A hidraulikus rendszereket megháromszorozták, hogy a megbízhatóságot és a harci túlélőképességet javítsák. A sárkányszerkezet tervezésénél a MIL STD 1290 szabványt vették alapul, amely 50G túlterhelésű becsapódásnál is esélyt ad a személyzet túlélésére. A helikopter sárkányszerkezete 45%-ban tartalmaz kompozit anyagokat. A Mangustát úgy tervezték, hogy ellenálljon a 12,7 mm-es lövedékeknek. A főrotor négy lapátja és számos más eleme a 23 mm-es gépágyúlövedékek becsapódását is kibírja. A rotoragyban gumyszerű műanyagból készült csapágyak vannak, ezek nem igénylik a motorolajjal történő kenést. A rotorlapátok szintén kompozit anyagból (szénszállal erősített kevlárból és méhsejt szerkezetű Nomexből) készülnek. A futóművek nem behúzhatóak, ki-



6. ábra. Az A-129-es Mangusta teljes fegyverzetben. A szárnyak külső függesztőpontjain páncéltörő rakéták, a belső pilonokon nem irányított rakéták konténerei. Utóbbi konténerekben – az újabb fejlesztések után – lézerirányítású rakéták is hordozhatóak, tehát gyakorlatilag a teljes fegyverzet precíziós lehet

alakításukból adódóan kényszerleszállás esetén nagy energiaelnyelésűek. A Mangusta 14,3 m hosszú, a főrotor átmérője 12 m. Üres tömege 2529 kg, teljes felszálló tömege 4100 kg. A helikopter sebessége tartósan 259, maximális sebessége 315 km/h. Csúcsmagassága 3015 m.

Az első sorozatgyártású Mangustákat nem látták el beépített tűzfegyverrel. Fő fegyverze 16 darab amerikai gyártmányú, huzalvezérlésű TOW 2 típusú 3.700 m maximális hatótávolságú páncéltörő rakéta volt. Tankelhárító fegyverzet helyett, 70 és 81 mm-es nem irányított rakéta-blokkokkal, 7,62 és 12,7 mm-es géppuskákkal, és 20 mm-es gépágyúval ellátott konténerekkel volt felszerelhető.

A fegyverzetet és a repülőelektronikai eszközöket kettő darab Agusta-Harris gyártmányú digitális számítógép vezérli, amelyeket NATO szabványú MIL-STD 1553 adatbusz köt össze. A számítógépek tíz darab repülési tervet, száz földrajzi pont adatát tárolják. Doppler magasságmérővel kombinálva, a robotpilóta folyamatos kis magasságú repülést tesz lehetővé. A pilótafülkében többfunkciós képernyők vannak, az orr-részbe két infravörös kamera került beépítésre. Az egyik a svéd fejlesztésű HeliTOW rendszer része, a másik a Honeywell navigációs rendszerrel van összekötve. Igény szerint az orr-részbe Ferranti gyártmányú éjjellátó berendezés (FLIR) és lézertáv mérő is szerelhető.

MODERNIZÁLÁS ÉS A MANGUSTA MEGJELENÉSE A VILÁGPIACON

Az első 16 darab A-129A után a később gyártott helikoptereket javított szoftverekkel, kiegészítő üzemanyag-tartályokkal, éjszakai repüléshez használható pilótafülke világítással, korszerűsített ECM rendszerrel, infra- és radarzavaró szórókkal, mint „B” változatot építették. A helikopterhez integrálták és beszerelték az AH-64-es Apache részére kifejlesztett „sisakdisplay” rendszert. A rendszerben az orrban elhelyezett kamera együtt mozoghat a pilóta, vagy a fegyverkezelő sisakjával, és jobb szemük elé infravörös képen kivetítheti a terep képét.

1992-ben a 45. leszállított helikopter után a gyártást leállították. A hidegháború végével az olasz hadsereg is költségvetési megszorításokat kényszerített az állami vezetésre.

1986-ban az Egyesült Királyság, Olaszország, Hollandia és Spanyolország egyetértett egy európai harci helikopter közös kifejlesztésében. Az olaszok az A-129-es Mangusta



7. ábra. A-129-es Mangusta Irakban. A helikopter jól vizsgázott több háborús övezetben, Afrikában és a Közel-Kelet térségében egyaránt

továbbfejlesztett változatát egy azték istenség, Tonal nevén ajánlották. A Tonal erőteljesebb hajtóművekkel, új rotoraggal és forgószánnyal, behúzó futóművekkel és javított érzékelőkkel készült volna. Nagy-Britannia és Hollandia azonban 1990-ben kihátráltak a programból és az amerikai AH-64 Apache harci helikoptert rendszeresítették. A britek még a gyártási jogokat is megvették. A Tonal program ezzel összeomlott. A spanyolok a franciákkal és a németekkel megkezdtek a Tiger/Tigra harci helikopter fejlesztését. Az Agusta nem adta fel az esetleges exporteladásokat, ezért 1988-ban egy Mangustát – kiértékelési céllal – Allison Garrett LHTEC T800 1200 LE-s (894 kW-s) hajtóművekkel, digitális hajtómű-vezérléssel szereltek fel. 1992-ben a gép orr-része alá Lucas gyártmányú 12,7 mm-es nehézgéppuskát építettek. 1995. januárban újabb átépítést követően Oto-Breda háromcsövű Gatling rendszerű 20 mm-es géppuska került a nehézgéppuska helyére. (Ilyen rendszerű 12,7 mm-es géppuska van a Mi-24D-k orr-része alatt is.) Az A-129-es International rotorja öt forgószárnyú, nagyobb a belső üzemanyag-kapacitása, korszerűsített repülőelektronika és fegyverzet jellemzi.

8. ábra. Az Apache-tól átvett „sisakdisplay” rendszer. Az orrban elhelyezett kamera együtt mozoghat a pilóta, vagy a fegyverkezelő sisakjával, és jobb szemük elé infravörös képen kivetítheti a terep képét



A helikopter fegyverzetébe integrálták az amerikai AGM-114L Hellfire 8 km maximális hatótávolságú tankelhárító, valamint a szintén amerikai Stinger levegő-levegő rakétát. Amennyiben nem tengerentúli fegyverzetet szeretné a vásárló felszerelni a Mangustát, úgy lehetősége van a francia Mistral levegő-levegő és az európai HOT páncéltörő rakéta alkalmazására is, de utóbbit vásárló hiányában nem integrálták a helikopterhez. A beépíthető elektronika a vevőtől függ. Az új navigációs rendszer tartalmazhat egy Litton gyártmányú műholdas helyzet-meghatározó rendszert, nagyobb kapacitású számítógépeket, újabb szoftvercsomagot.

Az exportsikerek elmaradtak, de az olasz hadsereg érdeklődött a Mangusta fejlesztési lehetőségeiről. Az Agusta ezért kialakította az A-129 CBT (Combattimento) nevű modernizációs csomagot. A csomag tartalmazza az új öt forgólapátos főrotort, az orr alá épített csöves tűzfegyvert, a korszerűsített repülő-elektronika nagy részét, és a Hellfire tank-elhárító és Stinger légi harc-rakéták integrációját. A programcsomag részeként a brit GEM gázturbinákat az Allison és Allied Signal által a RAH-66 Comanche részére kifejlesztett T800-as hajtóművekre cserélték, amely jóval nagyobb mozgékonytságot és repülési teljesítményt ad le 1340 LE-vel.

2. táblázat. A modernizált A-129CBT főbb adatai

Hosszúság	12,28 m
Szélesség	3,35 m
Rotorátmérő	11,90 m
Üres tömeg	2.530 kg
Maximális felszálló tömeg	4,600 kg
Hajtómű	kettő Allison Allied Signal T-800-as gázturbina (2×1340 LE)
Rotor	öt forgólapátos főrotor
Személyzet	két fő, operátor/lövész és pilóta
Maximális sebesség	278 km/h
Cirkáló sebesség	229 km/h
Hatótávolság	510 km
Áttelepülési hatótávolság	1000 km
Szolgálati csúcsmagasság	4725 m

1999-ben az olasz hadsereg megrendelte további 15 db A-129 Mangusta építését, és hozzájuk a CBT programcsomagot. Ezeket az Agusta-Westland szállította, most a régebbi helikopterek CBT modernizációja folyik. Jelenleg 61 darab A-129CBT (EC-1) Mangusta teljesít szolgálatot az olasz hadseregben. A gépek nagy része a 49. Gruppo Squadroni Capricorno három századában van rendszeresítve, de öt Mongúz az 1 Gruppo Squadroni Casina Costai kiképző alakulatban repül. Egyetlen Mangusta az Agusta-Westland olaszországi gyárában van, kísérleti forgószárnyasként.



3. táblázat. Fegyverzet

Egy darab M197 (TM197B) háromcsövű, 20 mm-es Gatling típusú gépágyú
Négy függesztőhelyre:
4 × 81 mm-es nem irányított rakéta;
4 × 70 mm-es nem irányított rakéta;
4 × 1 db 12,7 mm-es FN-Herstal HMP-50 géppuskakonténer;
2 × 4 db AGM-114 Hellfire, vagy BGM-71 TOW2 páncéltörő rakéta;
4-8 AIM-92 Stinger vagy Mistral hőkövető levegő-levegő rakéta.

Az Agusta–Westland az olasz haditengerészet számára javasolta egy tengerészeti változat kifejlesztését felderítő és hajóelhárító feladatokra. A javaslatban az orr-rész alá szerelnék fel a tengeri felderítő- és tűzvezető lokátort, és vállalták a törzsrészbe egy teljes elektronikai ECM/ESM rendszer beépítését. A helikopter fegyverzete két darab Martel II, vagy négy darab Sea Skua hajóelhárító rakétából állt volna. Bár a terv a rajzasztalon, illetve manapság már a CAD–CAM képernyőn maradt, de az A–129-esek időnként részt vesznek a flottagyakorlatokon és a nagyobb hajók fedélzetén is üzemelnek (hasonlóan a brit WAH–64-es harci helikopterekhez). A sós víz, és levegő azonban korlátozza és nehezíti kiszolgálásukat, mivel nem tengerészeti felhasználásra tervezték a forgószárnyasokat.

Másik elképzelés egy 10 utas kapacitással rendelkező A–139-es szállító változat kifejlesztése volt. A szállító változat bár végül nem a Mangusta alapjaira épült, de megvalósult.

Az Agusta–Westland (AW) a helikoptert a nagyobb repülőipari kiállításokra elviszi, néha dinamikus programban is résztvevő. Az olasz repülőnapokon kívül Le Bourget, az a hely, ahol mindig megtekinthető az A–129 International.

MŰVELETI TAPASZTALATOK SZOMÁLIÁBAN, IRAKBAN, AFGANISZTÁNBAN ÉS A BALKÁNON

A Mangusta helikopterek első éles bevetésére 1992-ben került sor. Három A–129-es helikoptert telepítettek ENSZ erő részeként Szomáliába. Itt 1994 tavaszáig az Ibis had-

9. ábra. Az A–129-es Mangusta szemből. A vékony törzs szemből nehéz célponttá teszi. A külső pilonokon kettő darab iker AIM–92 Stinger levegő-levegő rakétaindító konténer látható



10. ábra. A nem irányított rakétaindító konténerei jelentős tüzerőt képesek megjeleníteni a szárazföldi csapatok hatékony tűztámogatása érdekében

művelet keretében felderítő és kísérőbevetéseket teljesítettek. Az általános fegyverzetük TOW tankelhárító és 81 mm-es nem irányított rakétákból állt. 1994 tavaszán újabb Mangusták érkeztek Szomáliába és 1995 elején fedezték az ENSZ erőket kivonását.

A szomáliai akciók megmutatták, hogy a Mangusták nehéz tábori körülmények között megbízható, karbantartható harceszközök, de az eredeti tankelhárító feladatuk miatt nem felelnek meg békefenntartó feladatokra. Az A–129-esnek mindenképpen szüksége volt egy az orr-rész alá szerelt tűzfegyverre, mivel egy orvlövész ellen TOW rakétát indítani bár hatásos, de nem költséghatékony. További követelmény volt video-felvevő, valamint műholdas helyzet-meghatározó (GPS) rendszerek beépítése.

A következő békefenntartó akcióra 1997-ben került sor Albániában, ekkor már a néhány modernizált Mangusta orr-része alá HMP–50 típusú 12,7 mm-es nehézgéppuskát építettek be, a régebbi változatok pedig szárnyakon FN–Herstal HMP–50 típusú géppuska-konténert, amelyek 12,7 mm-es tűzfegyvert és 50 db lőszert hordozhattak. Az A–129-esek géptörzsére új típusú infracsapda-vetőket építettek be.

Az A–129-es harci helikopterek további éles akciókban vettek részt. Három helikopter Irakban Nácsszirijában és több forgószárnyas Macedóniában, vett részt bevetésekben. Mangusták Afganisztánban is teljesítettek küldetéseket. Harci cselekményben még nem szenvedett veszteséget a típus.

T129-ES ATAK – A TÖRÖK KAPCSOLAT

2007-ben jelentős tendert nyert az A–129-es Mangusta International változat. A török hadsereg számára 1995-ben kiírt csatahelikopter vásárlására szinte az egész világ helikopter-gyártói megmozdultak. Eredetileg a tender 90 darab helikopter leszállításáról szólt. A versenyben indult a Bell Textron AH–1Z(W) Cobra, a Sikorsky S–70i, a Boeing AH–64-es Apache, valamint az EADS Tiger és az orosz Kamov Ka–52-es Erdogan exportváltozat. Az EADS és a Kamov a magas árak miatt estek ki, majd győztesnek ítélték az AH–1Z(W) változatot. A politika azonban közbeszólt. Az amerikaiak nem nézik jó szemmel Törökország katonai akcióit a szomszédos iraki kurd területekre, valamint az iszlám vallás állami szintű ismételt feléledését az országban. A tendert érvénytelenítették, az amerikaiakat kizárták, mert nem tudtak eleget tenni a technológiai transzfer-át-



11. ábra. Az A-129-es Mangusta jóval kecsesebb látvány, mint a robusztus AH-64-es Apache, vagy a Mi-28-as Havoc csatahelikopter. Alakja inkább az AH-1-es Cobra és a nyugat-európai együttműködésben kifejlesztett Tiger/Tigra forgószárnyasokéra emlékeztet

adási feltételeinek. Érdekes módon az F-16-os Fighting Falcon a a török TUSAS cég gyárthatja, és modernizálhatja, amely amerikai helikoptereket nem gyárthatott. Tehát a kizárás politikai alapon történt, annak ellenére, hogy a hadsereg a Boeing AH-64D Longbow Apache helikopterét favorizálta.

Az új tenderben két versenyző maradt, a Dél-afrikai Denel Rooivalk és az Agusta-Westland A-129-es International. Vecdi Gönül török védelmi miniszter szerint elsősorban az árban voltak különbségek a két típus között. A győztes az olasz típus lett, a szerződést 2007. szeptemberben írták alá. A kiválasztásnál, majd a tendergyőzelem kihirdetésénél a török szárazföldi erők parancsnoka nem vett részt, ami intő jel, mert a török hadseregnek az európai országoktól eltérően komoly befolyása van a politikában. A hivatalosan T-129-es nevet kapott Mongúzokat a TUSAS Aerospace Industries (TAI) helyben szereli össze, alvállalkozóként foglalkoztatva az Agusta-Westland-ot és az Aleniát. A szerződés értéke 2,7 milliárd dollár, és egy prototípus, illetve 50 db harci helikopter gyártására vonatkozik. A török helikopter T129-es ATAК néven került gyártásba. Az T129-es egy félig meddig újratervezett Mangusta, bár a sárkányszerkezet, a T800-as hajtóművek, reduktorok, rotorrendszer egyezik az olasz géppel, de az elektronika és a fegyverzet nagy része változott. A legkorszerűbb önvédelmi rendszerek kerültek beépítésre, benne radar és lézer besugárzásjelzővel, aktív infrazavaróval. A pilóta és az operátor műszerfala is kettő nagyméretű kijelzővel van felszerelve. Az operátor műszerfala közepén van a fegyverzet és szenzorok kezelőszerve. Mindkét hajózó a francia THALES által kifejlesztett, de török licencgyártásban készülő NVG éjjeli is használható sisakdisplayt használhatja. Az ATAК orr-részében sem az olasz helikopterek elektronikai rendszere van, hanem a török ASELSAN cég AseFLIR-300T érzékelő kupola, benne infra és színes televíziós rendszer, lézeres célmegjelölő, távmérő és spotkövetőnek nevezett berendezés található. Utóbbi más helikopterről, repülőgépről, földről (JTAC – előretolt repülés-irányítók lézeres célmegjelölővel) által a célról visszaküldött jelét érzékeli. Lőfegyverként az M197-es gépágyú – a Mangustánál is használt csöves tűzfegyver – van beépítve. Páncéltörő feladatra, integrálva van a TOW és a Hellfire is, azonban a török forgószárnyasok a hazai Roketsan cég UMTAS (Uzun Menzili Tanksavar Sistemi) rakétáját hordozzák. Az UMTAS infravörös kamerája képét sugározza a helikopterre, ahonnan rádiós rendszerrel lehet módosítani

a fegyver pályáját. A nem irányított fegyverek közül a CIRIT 70 mm-es rakéta a fő fedélzeti fegyver, amelyet függesztett blokkokból indíthatnak. A CIRIT, akárcsak az amerikai Hydra korszerűsített változata, alkalmas irányított fegyverként való használatra is, mert kifejlesztették a rakéta lézeres félaktív változatát is. Ennek hatótávolsága 8 km.

A T129-es ATAК gyártása 2009-ben indult, az első, még olaszok gyártotta P1. prototípus szeptember 8-án repült először és 2010. március 19-én szerencsétlenséget szenvedett. Öröm az ürömben, hogy a 4000 méterről a hajózók által autórótációval kontrollált becsapódás után a személyzet kisebb sérülésekkel megúszta a zuhanást. A baleset nem hátráltatta a programot, és 2011. augusztus 17-én, az Ankara melletti gyárban megkezdődött az első török T129-es építése. Az első kilenc gépet – még nem teljes képességgel –, átadták a hadsereg repülőerőinek, azok a 2. KHA alakulat állományába kerültek. Ezeket kiképzésre használják. A többi forgószárnyas már teljes képességgel készül. A kiképző helikopterek később kapják meg a hiányzó képességeket.

A török T129-es ATAК szerepelt többek között 2014-ben Farnborough-ban, 2015-ben LeBourget-en és a lengyelországi radomi repülőnapon is.

A MANGUSTA JÖVŐJE

Az A-129-es utódtypusának kifejlesztésére a Leonardo (amely 2016-tól az Agusta-Westland cégcsoport új neve) az olasz kormánytól 2017. január 13-án kapott megrendelést. A NEES (New Exploration and Escort Helicopter – Új felderítő és kísérő Helikopter) program keretében 2025 környékén kezdené a Mongúzt felváltatni a jövőendő forgószárnyasa. Az Esercito Italiano, vagyis az olasz hadsereg 48 darabot rendel meg, amely a következő 30 év alap harci helikoptere lenne. Az új helikopter fejlesztése jelen állások szerint a Mangusta tervein alapul.

A MANGUSTA MAGYARORSZÁGON

Magyarországon is repült Mongúz. 1997. május-július hónapban a Pozzuolo Del Friuli dandár 1700 fős kontingense érkezett hazánkba és a bakonyi lőtéren kerekas és lánctalpas járművekkel, tűzérségi eszközökkel és helikopterekkel

12. ábra. A XXI. században a repülőeszközök passzív és aktív önvédelme kulcsfontosságú. Harci helikoptereknél, amelyek az ellenséges eszközök kill-zónájában repülnek, különösen szükséges. A képen hőkövető rakéták ellen infracsapdák szór az A-129-es Mangusta, de az utódtypusnál várható akár lézeres ellentevékenység rendszer beépítése is





13. ábra. Olaszországban a hadsereg viszonylag intenzíven gyakorol a helikopterekkel, hegyi és sík területek felett egyaránt. Az A-129-es Mangustát – bár nem haditengerészeti alkalmazásra tervezték –, de néha a tengerészet hajóegységeire is telepítik

végzett éleslövészetet. 2002-ben szintén éleslövészet keretében érkezett egy olasz dandár a bakonyi lőtérre, majd a gyakorlat után, a Magyar Honvédség Táborfalva Kiképzőbázison rendezett Honvédelmi Nap részeként bemutató repülésen láthattuk a Mongúzt. A helikopterrel nem a szokásos repülőnap bemutatót hajtotta végre a pilóta, hanem a fák, bokrok között imitálta a harcfeleladat végrehajtásához szükséges manővereket.



14. ábra. Az A-129-es egyetlen exportsikere, a török T-129-es ATAK harci helikopter 2016-ban, a Farnborough-i Repülőkiállításon, dinamikus bemutató közben. A helikopter sárkányszerkezete minimálisan különbözik az olasz változattól, fegyverzete annál inkább, mivel a törökök a hazai gyártású fegyverzet integrációját fontosnak tartották

ÖSSZEGZÉS

Az olasz hadsereg a típussal elégedett. Bár már számos alkalommal bevetették éles körülmények között, harci cselekményben még nem szenvedett veszteséget a típus. Az A-129-esnek nehéz piaci körülmények között próbálnak exportlehetőséget találni. A török tendergyőzelem az opciókkal együtt majd 100 darab TA-129-es harci helikopter gyártását eredményezi Törökországban. A törökök exportban is gondolkoznak. A lengyel harci helikopter tender mellett, a Cseh Köztársaság, Szlovákia és Magyarország is a célozások között van. A törökök több lengyel

15. ábra. A TA-129-es ATAK mozgékonyasága egyezik az olasz változattal





16. ábra. A török hadsereg két saját gyártású TA-129-es ATAK támadó helikoptere. A függesztmények CIRIT rakétákat tartalmazó rakétakonténerek

cég bevonásával gyártanák a helikoptert, sőt még Lengyelországi összeszerelő üzem felállításától sem zárkoznának el. Az biztos, hogy az A-129-es Mangustának és utódtypusának a török T129-es ATAK-nak nemcsak jelene, hanem jövője is lehet a harci helikopterpiacon.

(Folytatjuk)

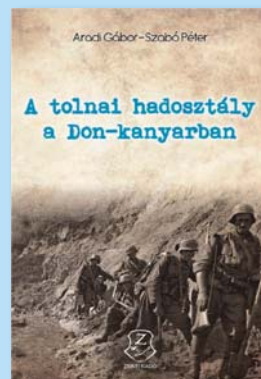
FORRÁSOK

- Taylor, Michael. Jane's Aviation Review. Jane's, 1985.; Paul Jackson (szerk.): Jane's All the World's Aircraft 2009-2010 Jane's Information Group, Couldson, 2010.; Óvári Gyula: Biztonság- és repüléstechnikai megoldások katonai helikopterek harci túlélőképességének javítására. Repüléstudományi Közlemények 2005/2 pp. 1-14. http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2005_cikkek/ovari_gyula.pdf;
- Kavas László – Óvári Gyula: A XXI. század helikopterfejlesztésének néhány fontosabb irányzata Repüléstudományi Közlemények, 2013/1. p. 210–222. http://www.szrfk.hu/rtk/folyoirat/2013_1/2013-1-18-Kavas_L-Ovari_Gy.pdf;
- Bene Martina – Óvári Gyula dr. – Palik Mátyás dr.: Helikopter típusváltás lehetőségei és korlátai Magyarországon. MTA DAB Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2015. Konferencia kiadványa pp. 93–113.;
- Hegedűs Ernő: Az UH-1 többfeladatú helikopter fejlesztésének története és korszerűsítésének lehetőségei. Katonai Logisztika 2016. évi különszám;
- Varga Béla – Békési László: „Tényleg nem a méret számít?”, avagy hogyan bünteti a kis méret a helikopter „turboshaft” hajtóműveket. Repüléstudományi Közlemények 2014/2 pp. 81–93. (2014) http://www.repulestudomany.hu/index_rtk.html.

Aradi Gábor – Szabó Péter

A tolnai hadosztály a Don-kanyarban

A Zrínyi Kiadó 2017-ben jelentette meg Aradi Gábor és Prof. Dr. Szabó Péter „A tolnai hadosztály a Don-kanyarban – Hadiokmányok, harctéri naplók, tábori levelezőlapok és visszaemlékezések a szekszárdi magyar királyi 12. honvéd könnyű hadosztály történetéhez 1942 – 1943” című könyvét. A kötet a második világháborús csapattörténetek közé tartozik. A szerzők a hadtörténeti szakma kiváló képviselői. Könyvük sajátos összeállítású forráskiadvány, amelyben a magyar 2. hadsereg szekszárdi 12. könnyű hadosztályának a „tolnai hadosztálynak” 1942–43. évi keleti hadszíntéri tevékenysége követhető nyomon. A könyvet – a tárgyalt történelmi események kronologikus sorrendjét követve – a Hadtörténelmi Levéltárban és a különböző családi archívumokban őrzött korabeli hadi okmányok, személyes frontnaplók, visszaemlékezések alkotják. A kötetben a hadosztály tisztikarától és a legénységi állományától származó szemléletes leírások olvashatók. Fejős őrzvezető így ír a korotójaki hídfőcsata harcáról: „Az oroszok hétfőn este betörték az állásunkba. A 8. századot teljesen bekerítették, melyből csak nagyon kevés ember tudott megmenekülni. A század jó része fogságba esett. ... A 9. század ellentámadásba ment át és kiverte reggelre az oroszokat. Ez az éjszaka borzasztó volt. Állandó repülőtémadás, közelharc, csak úgy fröcsögtek a kézigránatok. Az éj leple alatt sok orosz tudott ájtjönni a Donon. Másnapra lett is rengeteg...” A forráskiadvány ilyen módon szinte átélhetővé teszi a 2. magyar hadsereg véres harcait. A 2. hadsereg vékony védelmi vonalának első jelentős áttörése 1943. január 12-én délelőtt következett be. Az ellenséges támadás január 14-re már 40 km kiterjedésben 20 km mély előrenyomulást eredményezett a támadóknak. Scsucsjénél 3 km szélességben közel 100 harckocsi támogatásával rohanták meg a szovjetek a szekszárdi 12. könnyű hadosztály állásait. Számos visszaemlékezést olvashatunk a könyvben a 2. hadsereg Don menti védelmi rendszerről, arcvonalának 1943. január 14-i áttöréséről és a visszavonulásról. A kötet második felében a résztvevő katonák harctéri szolgálatát ismertető és kitüntetések felsorolását is tartalmazó életrajzok találhatóak. A CD mellékleten azon honvédek és munkaszolgálatosok adatait publikálták a szerzők, akik Tolna megye településein, illetve Sárbogárdi és Pécsi járásokban születtek, és akik a 2. hadsereg kötelékében, a keleti hadszíntéren hősi halált haltak, hadifogságba estek, illetve nyomtalanul eltűntek 1942–1943 folyamán. A kötet hátoldalán egy KV-1-es harckocsi látható, amellyel a 2. magyar hadsereg katonáinak is szembe kellett nézniük.



Az 556 oldalas, cérnafűzött, keménytáblás, több mint 200 fotóval, valamint részletes térképekkel illusztrált könyv 6400 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadónál is, 20%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06 1 459 5373, e-mail: gyoredina@armedina.hu). (D.Sz.P.)



A Kínai Népköztársaság űrtevékenysége II. rész

HOLDPROGRAM

A Kínai Holdkutató Program (CLEP), vagy miként annak hétköznapiabb elnevezése lassan elterjed – a *Csang'e*, azaz Holdistennő – a Kínai Nemzeti Űrhivatal (CNSA) égisze alatt kidolgozott, jelenleg is lebonyolítás alatt álló tervezet. A program Hold körüli pályán keringő űrszondákat, leszálló egységeket, holdjáró robotokat és talajmintával visszatérő berendezéseket öleli fel. Az űreszközök célba juttatásának feladata a *Hosszú Menetelés* rakétacsatlásra vár.

A felbocsátásokat és a repülések fázisait telemetria segítségével követik, külön rendszert, a Telemetriás Követő Parancsnokságot (TT&C) építettek ki erre, amely a Peking környéki 50 méteres, valamint a Kunmingban, Sanghajban és Ürümquiben található 40 méteres antennákat használja, miközben elemei mintegy 3000 km átmérőjű VLBI rendszert alkotnak.

Huang Zijuan geológus és űrkémikus az elsők között támogatta nemcsak az olyan ismert elemek holdi bányászatát, mint a titán, hanem a hélium-3-ét is, amely ideális fűtőanyag a jövő fúziós energiatelepei számára. Jelenleg ő a kínai holdprogram a legfőbb tudományos irányítója. Egy másik tudós, *Szun Jia-dong* kapta a főtervezői megbízást, míg *Szun Ze-csu* lett a helyettese, *Lüan Encsie* pedig az egész tervezet igazgatója.

CSANG'E-1

A megvalósítás első ütemét 2004 szeptemberére sikerült teljesíteni. A prototípus megépítésére, valamint a szükséges próbák végrehajtására 2005 végén került sor. A különböző elemek végleges összeszerelése pedig 2006 decemberére készült el.

A program zászlóshajója, a *Csang'e-1* holdszonda 2007. október 24-én, mintegy féléves késéssel indult küldetésére a Hszicsang Műholdindító Központból. Az eredetileg áprilisra kitűzött indítást az „alkalmasabb felbocsátási idő” magyarázattal halasztották el. A felbocsátás után háromszor megkerülte a Földet, majd ezt követően indult csak el a Hold irányába. November 5-én állt Hold körüli pályára. Az első felvételeket a Földre november 27-én kezdte sugározni. Egy évvel később a Hold teljes feltérképezésével végzett. A küldetést egyéves élettartamúra tervezték, azonban később meghosszabbították, egészen 2009. március 1-ig, amikor is letérítették a pályájáról és hagyták „irányított módon” a Hold felszínébe csapódni. A *Csang'e-1* készítette az eddigi legnagyobb felbontású háromdimenziós képet égi kísérőnkéről. Ezeket a mérési eredményeket elsősorban a későbbi, pilótás holdrepüléseknél kívánják felhasználni.

Az űrszonda 14 elem kémiai előfordulását is kutatta, olyan kémiai anyagokét, amelyek a későbbiekben Kína számára kitermelési célként megfontolás tárgyát képezhetik. Elsősorban a hélium-3 felbukkanására összpontosítanak. A *Csang'e-1* adatokat rögzített a kozmikus környezetrel, elsősorban a napszéllel kapcsolatosan is. A napszél kölcsönhatását a Föld és a Hold vonatkozásában tanulmá-

nyozta. Egyben ez volt az első űrszonda, amely passzív módon a Hold mikrohullámú sugárzását is figyelte.

Kínának a *Csang'e-1* űrszondával az alábbi célokat sikerült megvalósítania:

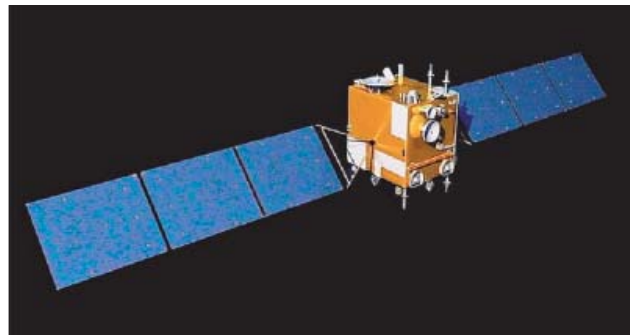
- megtervezték, kifejlesztették és felbocsátották az ország első holdszondáját;
- finomították az űrszondák Hold körüli pályára állításának technológiáját;
- tudományos kutatói programot hajtottak végre a Hold körül;
- követték, irányították a Hold térségében dolgozó űreszközt és letöltötték mérési adatait;
- tapasztalatokat szereztek a későbbi expedíciók sikeres kivitelezése érdekében.

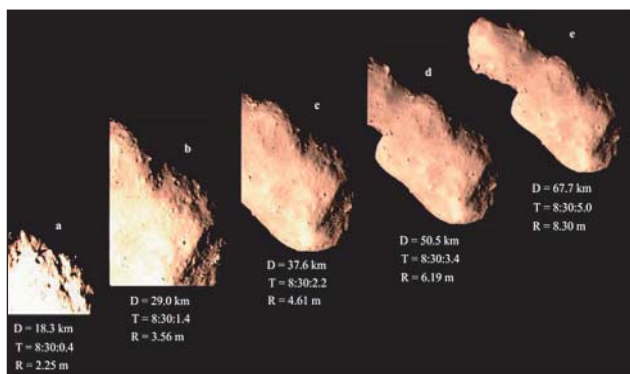
CSANG'E-2

2010. október 1-én újabb holdszondát bocsátottak fel Kínából. Míg elődje 200 km-es magasságban végezte repülését, ez az űreszköz már 100 km-es magasságból feltérképezte égi kísérőnket. Feladata a három évvel később esedékes, következő holdszonda sima leszállásának előkészítése volt. Paraméterei nagyjából megegyeztek az elődjével, néhány technikai újítás azonban helyet kapott rajta, mindenekelőtt a kameráját fejlesztették tovább. Ennek köszönhetően, 1 méteres felbontású képeket sugárzott a Földre. A Hold térségét mindössze négy nap 16 óra alatt érte el, szemben elődje 12 napos időtartamával. A hordozórakétáját kettővel több gyorsítófokozattal látták el. Holdi küldetésének befejezése előtt a szonda pályáját megváltoztatták, ellipszis alakú pályájának holdközeli pontja csupán 15 km volt.

Feladatai teljesítését követően a holdszonda megcélozta a Nap-Föld rendszer 2-es számú Lagrange pontját. Ezzel kívánták kipróbálni az ország irányító-követő rendszerét. Kína a világ harmadik nemzeteként valósította meg ezt a tervét, a NASA és az ESA után. Abban azonban kétségtelenül az elsők voltak, hogy ezt a manővert Hold körüli pályáról hajtották végre. A szonda 2011 szeptemberétől már ebből az új helyzetéből sugározta az adatokat. 2012 áprilisában a *Csang'e-2* újabb cél felé indult, a 4179 Toutatis

6. ábra. A *Csang'e-2* holdszonda





7. ábra. A Csang'e-2 holdszonda elhaladt a 4179 Toutatis kisbolygó mellett is

kisbolygó felé vette az irányt. Még az év decemberében sikeresen el is haladt mellette, 10 méteres felbontású képeket készítve a legnagyobb közelség idején. Ilyen jellegű manővert, ekkora közelségből még senki sem hajtott végre. A szonda ugyanis 3,2 km-re közelítette meg a kisbolygót. Az űrszonda viszonylagos sebessége a parányi égitesthez képest 10,73 km/sec volt. Ezzel a manőverrel Kína a negyedik nemzetté vált, amelynek sikerült egy kisbolygót közvetlenül is tanulmányozni, a NASA, az ESA, és a japán JAXA után.

2016-ban az űrszonda már 200 millió km-re távolodott a Földtől, hosszú távú küldetést hajtott végre, Kína mélyűri követő-irányító rendszerét tesztelve. A szakemberek úgy ítélik meg, a szondán elegendő üzemanyag van még ahhoz, hogy a Földtől akár 300 millió km-es távolságban is képes legyen irányított manővereket végrehajtani. Az űrszonda folytatja tehát a küldetését, 2029-ben közelíti meg ismét a Földet.

CsANG'E-3

E holdszonda indításával Kína holdprogramja második fázisába lépett. A felszínre automatikus üzemmódban leszálló berendezés egy holdjárót is szállított magával. Ez utóbbi

a *Jutu*, azaz a *Jáde Nyúl* elnevezést kapta. Internetes szavazáson döntöttek az elnevezéséről. E mitológikus nyúl a Holdistennő kedves kis háziállata volt.

Az indítására egy *LM-3B* hordozórakéta segítségével 2013. december 1-én került sor. A felbocsátás miatt 160 000 embert költöztettek biztonságos helyre. Az óvintézkedésnek volt is oka, hiszen a hordozórakéta egy íróasztalnyi darabja az egyik közeli falura hullott. A holdszonda december 6-án érte el a Holdat, 100 km magasságú körpályára állt, majd pályáját ellipszis alakúra módosították 15 km-es holdközeli ponttal. Számos manőver végrehajtását követően, december 14-én 100 méteres magasságban kilebegett a felszín felett, kitérő manővereket hajtott végre, majd 4 méteres magasságig ereszkedett, ahonnan szabadesésen huppant le a felszínre. A teljes leszállás 14 percet vett igénybe. A szovjet *Luna 24* landolása, azaz 1976. óta egyetlen űreszköz sem szállt le égi kísérőnk felszínére!

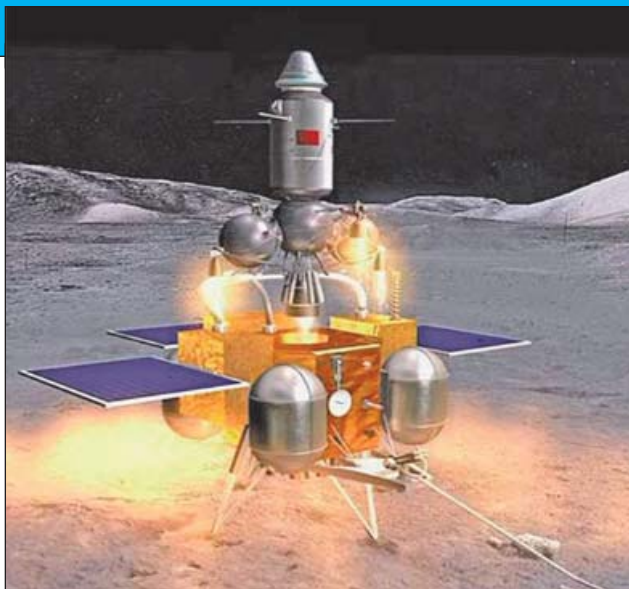
A leszállóegység tiszta tömege 1200 kg volt, s ebbe beleértendő a 140 kg-s holdjáró is. A leszállóegység élettartamát egy évre tervezték. A kamerák mellett hét fontos berendezést szállított. Az alapvető tudományos vizsgálatok végzése mellett, a szerkezet a talajmintát a Földre visszaszállító, 2017-ben végrehajtandó küldetés előfutárának tekinthető.

A hatkerekű holdjáró kifejlesztése 2002-ben kezdődött és 2010. májusára fejeződött be Sanghajban. Műszereinek tömege mintegy 20 kg-ot tett ki. Valós idejű videóátvitelre is képes volt. Továbbá egyszerűbb anyagminta-elemzéseket is el tudott végezni. Önállóan navigált, automata érzékelői megakadályozták abban, hogy nekimenjen valaminek. Energia-ellátásáról két napelemtábla gondoskodott, ezek a holdi nappalok idején az akkumulátorokat is feltöltötték. A holdjárót már a leszállás napján útjára bocsátották. December 17-én a kínai hírgyűnökségek bejelentették, hogy a spektrométerek kivételével valamennyi tudományos műszert aktiválták, a program pedig a tervek szerint halad. A holdjáró 30 méteres mélységbe „lelátó” talajradart is vitt magával. Ennek mérési eredményeiről nem áll rendelkezésre adat.

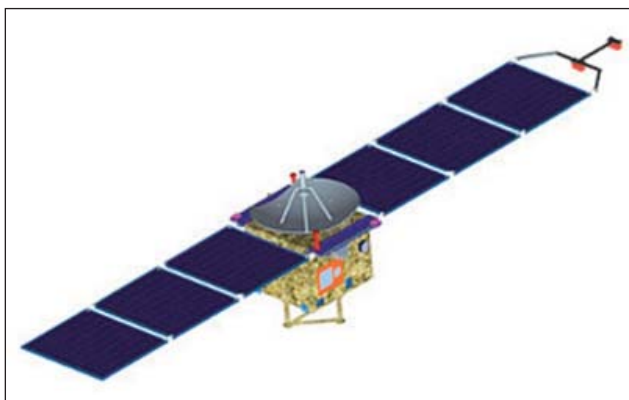
Azonban a *Jutu* december 16. és 20. között nem mozdult, lekapcsolta a saját berendezéseit, biztonságos módba

8. ábra. A Csang'e-3 holdszonda a Hold felszínén, s a róla készített idősrített felvétel kínai holdjáróról, a Jáde Nyulról



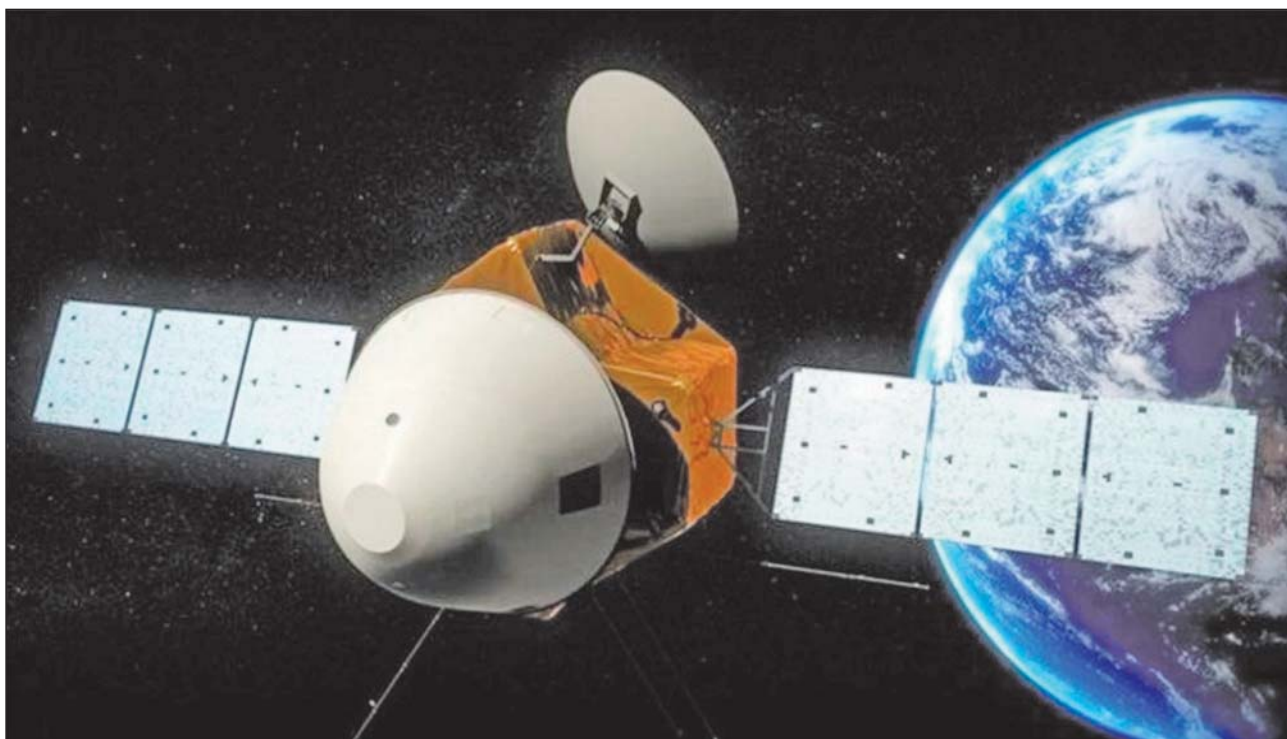


9. ábra. A Csang'e-5 – talajmintavevő és visszatérő – holdszonda indítása 2017 novemberében várható



10. ábra. A balszerencsésen járt Jinhua-1 Mars-szonda

11. ábra. 2020-ban igen összetett kínai Mars-szonda indul bolygósomszédunk felé. Keringő- és leszállóegységet egyaránt szállít



állt. A tervek szerint a holdjárónak 3 hónap működési idő alatt 10 km-es távot kellett volna megtennie, közvetlenül felderítve mintegy három négyzetkilométeres területet. Habár később sikerült életre kelteni, hosszú időn kapcsolatban maradt a Földdel, több fotót is készített, ám mozgásra nem sikerült többé készíteni. Jelei 2015 márciusában szűntek meg.

CsANG'E-4

A holdszondát a tervek szerint 2015-ben indították volna, hogy megismételje elődje programját. A küldetés pontos célját azonban nem sikerült meghatározni, ezért késések keletkeztek. A legfrissebb elképzelések szerint startjára csak 2018 végén kerül sor, méghozzá a Hold túlsó oldalára! Ahhoz azonban, hogy a jelei onnan eljussanak a Földre, a kínaiak először egy átjátszó állomást juttatnak a Föld-Hold 2-es Lagrange pontjába. Ha a repülés sikerrel jár, Kína lesz az első nemzet, amely űreszközt juttat a Hold – Földről közvetlenül – nem látható oldalára.

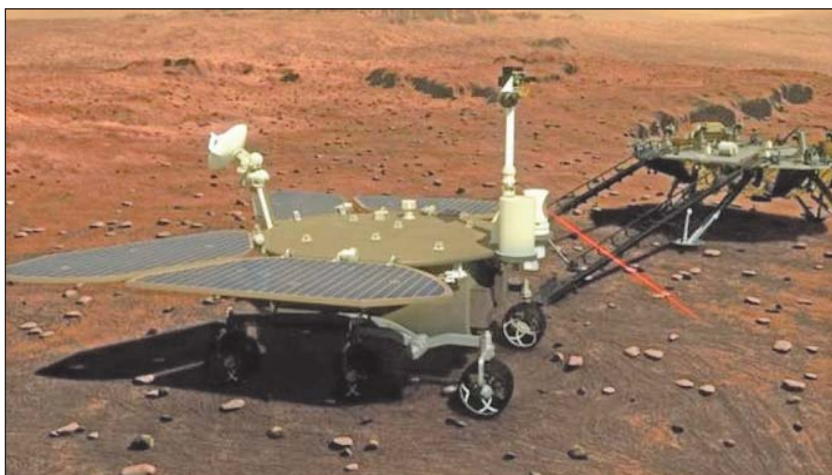
CsANG'E-5

Indítása – a jelenleg érvényes táblázatok szerint – 2017 novemberében várható. A legfontosabb feladatként a Holdról származó, legalább 2 kg-nyi talajminta Földre szállítása szerepel. A holdszondát ezúttal az LM-5-ös hordozórakéta indítaná, s miután a szonda leszáll a Hold felszínére, különböző mélységű lyukakat ásna, maximálisan két méter mélységig, s ezekből gyűjtené össze a szükséges mennyiségű mintát. A korábbi szovjet űrkísérletekkel ellentétben, a Holdról visszatérő egység Hold körüli pályán automatikus vezérléssel kapcsolódna össze a Hold körüli pályán keringő visszatérő egységgel, és az szállítaná vissza a Földre az értékes anyagot.



12. ábra. A leszállóegység a „hátán” szállítja a Mars-járó berendezést

13. ábra. A tervezett sikeres leszállást követően a Mars-robot önálló útra kel



CsANG'E-5 T1

2014. október 23-án felbocsátott kísérleti eszköz a Csang'e-5 holdi talajmintával visszatérő egysége légkörbe lépésének kipróbálására. 97 órával később a hajtóművel felszerelt műszaki egysége és a visszatérő egysége 13 000 km-re elrepültek a Hold felszíne mellett, ezt követően pedig szétvááltak egymástól. Ezután, a Sencsou személyszállító űrhajók arányosan kicsinyített változatát mintázó egysége sikeresen visszatért a Földre.

CsANG'E-6

A Chang'e-5 küldetés egyfajta megismétlése lesz, célja holdi talajminta visszaszállítása a Földre. Jelen tervek szerint célállomása a Hold nem látható oldala. Az LM-5-ös hordozórakéta segítségével, valamikor 2020 után jutna el a Holdra.

KINAI MARS-TERVEK

Az ország első Mars-szondája az orosz Phobosz-Grunt űrszondára erősítve indult volna a bolygó kutatására, azonban a 2011. november 9-i start alkalmával műszaki hiba lépett fel, az űrszonda nem tudta elhagyni a Föld körüli pályát, hajtóműve nem kapcsolódott be. Végül a légköri fékezőerők következtében 2012. január 15-én megsemmisült. A fedélzetén utazó, 115 kg-os

Jinghuo-1 (Ragyogó Tűz – a Mars bolygó ősi kínai nevének szinonimája) kínai Mars-szonda is ugyanerre a sorsra jutott.

A Kínai Nemzeti Űrhivatal és az Orosz Űrügynökség 2007. március 26-án állapodott meg az együttműködésről, ekkor nyílt meg a lehetőség Kína számára, hogy csatlakozzon a Phobosz-Grunt programhoz.

A szonda két évig végzett volna méréseket marskörüli pályán, tanulmányozva a bolygó légkörét, homokviharait, ionoszféráját és mágneses terét. Ehhez négy fő műszert szállított a fedélzetén:

1. plazmaelemző műszeregyüttest – elektron- és ionelemzővel, valamint tömegspektrográffal;
2. fluxus magnetométert;
3. rádió okkultációs jelzőkészüléket;
4. optikai képalkotót – két kamerát, egyenként 200 méteres felbontóképességgel.

A Jinghuo-1 önállóan végezte volna méréseit, 2012. októberében levált volna az orosz űrszondáról s elfoglalta volna a helyét a 72,8 óra keringési idejű egyenlítői pályán. Minderre sajnos nem került sor.

2016 nyarának végén kínai szakemberek a világ tudomására hoztak néhány érdekes részletet marsprogramjuk folytatásáról, konkrétan a 2020 júliusában vagy augusztusában egy LM-5-ös hordozórakétával startoló, egy orbitert, valamint egy Mars-járót is hordozó leszállóegységgel kapcsolatosan. A hatkerekű jármű a leszállóegység környezetében végezne feldehítést, elsősorban vizet keres majd. Ha a tervek sikerrel járnak, akkor Kína lehet az 5. ország/szervezet (USA, Oroszország, Európa és India után), amely képes elérni a Marsot és a világon a 3., amely képes a felszínére marsjárót juttatni.

A későbbi tervek minden bizonnyal a jelenleg még nevet kereső vállalkozás sikerén állnak vagy buknak. Remélhetőleg hamarosan új taggal bővül a marskutató nemzetek/szervezetek száma.

FORRÁSOK

[http://www.space.com/topics/latest-news-china-space-program;2020_Chinese_Mars_Mission;Chinese_large_modular_space_station;Chinese_Lunar_Exploration_Program;Long_March_\(rocket_family\);Shenzhou_program;Tiangong_program](http://www.space.com/topics/latest-news-china-space-program;2020_Chinese_Mars_Mission;Chinese_large_modular_space_station;Chinese_Lunar_Exploration_Program;Long_March_(rocket_family);Shenzhou_program;Tiangong_program)

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Kína újabb hordozórakéta típusai

III. rész

Hosszú Menetelés 7-es

E típust a Kínai Űrtudományi és Technológiai Vállalat fejlesztette ki, az LM-2F/H felváltására kívánják használni. Az első repülését 2016. június 25-én hajtotta végre. Azt szeretnék, ha a kínai rakétaflotta igáslovává válna, a hazai rakétaindítások 70%-át ezzel az eszközzel kívánják megvalósítani. Számos, különböző teherbírású változat áll a tervezőasztalokon. Kulcsszerep jut számára a nagyméretű kínai modulűrállomás összeállításában is, a teherűrhajók felbocsátását ugyanis ezzel a hordozóval kívánják végrehajtani. Sőt, esetleg felválthatja a pilótás űrrepüléseknél jelenleg használt LM-2F rakétát is.

Az LM-7-es hordozórakéta fejlesztése 2008-ban kezdődött, a fejlesztői csapat megalakításával. Az RD-120-as orosz technika beszerzésével, valamint az YF-100-as és az YF115-ös hajtóművek kifejlesztése mellett, az eredeti elképzelések szerint a cél az LM-2/F hajtóműveinek kicserélése volt, miként azt akkoriban mondogatták, „csupán” a dinátrium-tetraoxid/dimetil-hidrazin hajtóanyagot kívánják oxigén/kerozin hajtóanyagra cserélni, továbbá növelni a rakétamotor teljesítményét. A váltás azonban változtatások egész sorát tette szükségessé, ezért alapjaiban megváltoztatták a teljes projekt célját.

13. ábra. A Hosszú Menetelés-7-es hordozórakéta az indítóállványhoz közelít



14. ábra. Az új starthely felé gördül az első CZ-7-es. A távolság a csarnoktól az indítóhelyig 2,7 km

Ugyanabban az időben történt az LM-5-ös hordozórakéta fejlesztése is. Ennek nehéz, közepes és könnyű változata egyaránt lett volna. Mivel pedig az LM-2F/H és az LM-5-ös jelentősen átfedi egymást, ezért a két programot egyesítették. Ily módon a nagy megbízhatóságú – és már űrrepülések során is bizonyított – LM-2F technológiát átadták az LM-5-ös számára. Bár szinte teljesen egy időben lettek kész, az LM-7-es egészen más fejlesztés eredményeként született, másik kutatócsoport dolgozta ki. Ennek következtében a hajtóanyag-tartály átmérőjén, és a hajtóanyag kívül nem sok közös van az LM-5-ös és az LM-7-es között.

A tervezet 2010-ben kapta meg hivatalosan is az LM-7-es elnevezést. A tervezést teljes egészében 3D-s digitális technikával valósították meg. Az LM-7-es beleillik az újonnan fejlesztett rakétatípusok sorába, a nehéz LM-5-ös és a kis-közepes teherbírású LM-7-es közé. „Megörökölte” a 3,35 m átmérőjű hajtóanyag-tartályt és a 2,25 m átmérőjű gyorsítórakétákat. A korábbi LM-2-es drága és rendkívül veszélyes hajtóanyaga helyett környezetbarát és olcsó hajtóanyagot használ. Ez fontos elvárás is volt az új típussal szemben.

Ez a rakéta közepes tömegkategóriájú műholdak alacsony Föld körüli pályára juttatására készült, de fő feladata teherszállító űrhajók indítása lesz a hamarosan felépítendő modulrendszerű kínai űrállomáshoz. (Hasznos teher alacsony pályára 13,5 t, magasabb, 700 km körüli poláris napszinkron pályára 5,5 t-ás űreszközt képes eljuttatni.)

A CZ-7-es első indításával egyúttal a Hajnan szigetén épült új űrközpontot is felavatták. A start 2016. június 25-én, magyar idő szerint 14:00 órakor történt. A 20 km²-es területű Vencsang (Wenchang) űrközpont 2009 és 2014 között Kínának az Egyenlítőhöz legközelebb fekvő területén, a Dél-kínai-tengerben levő Hajnan (Hainan) szigetén épült, kb. a 19,5° földrajzi szélességi fokon. Az innen startoló rakéták jobban ki tudják használni a Föld forgásából adódó kerületi sebesség előnyét, hiszen minél alacsonyabb a földrajzi szélesség, annál nagyobb a kerületi sebesség értéke. Ez kis hajlásszögű, például geoszinkron

4. táblázat. A CZ-7-es fő adatai

			CZ-7A	CZ-7B	CZ-7C
Teljes rakéta	Első start				2016.06.25.
	Utolsó start				
	Orbitális/Szuborbitális				1
	Hasznos teher	t	LEO 6	GTO 3	GTO 5
	Starttömeg	t	kb. 249	kb. 391,5	kb. 539
	Hajtóanyag-tömeg	t	208,94	342,19	475,44
	Magasság	m	kb. 51	kb. 51	kb. 51
	Max. átmérő (span)	m			
	Teljes tolóerő	kN	2376,0	4752,0	7128,0
	Teljes impulzus (vákuum)	MN*s	679,7	1110,9	1542,1
Orrkúp	Magasság	m	12	12	12
	Átmérő	m	4,0	4,0	4,0
	Teljes tömeg	t	kb. 4,0	kb. 4,0	kb. 4,0
2. fok.	Név		L-72 (K3-2)	L-72 (K3-2)	L-72 (K3-2)
	Magasság	m	kb. 13	kb. 13	kb. 13
	Átmérő	m	3,35	3,35	3,35
	Starttömeg	t	kb. 89,55	kb. 89,55	kb. 89,55
	Hajtóanyag-tömeg	t	71,64	71,64	71,64
	Hajtómű		4 db YF-115	4 db YF-115	4 db YF-115
	Hajtóanyag		Kerozin/LOX	Kerozin/LOX	Kerozin/LOX
	Teljes tolóerő (vákuum)	kN	588,4	588,4	588,4
	Fajl. impulzus (vákuum)	N*s/kg	3285	3285	3285
	Égésidő	s	400	400	400
	Teljes impulzus (vákuum)	MN*s	235,4	235,4	235,4
1. fok.	Név		L-137 (K3-1)	L-137 (K3-1)	L-137 (K3-1)
	Magasság	m	kb. 26	kb. 26	kb. 26
	Átmérő	m	3,35	3,35	3,35
	Starttömeg	t	kb. 149,65	kb. 149,65	kb. 149,65
	Hajtóanyag-tömeg	t	137,30	137,30	137,30
	Hajtómű		2 db YF-100	2 db YF-100	2 db YF-100
	Hajtóanyag		Kerozin/LOX	Kerozin/LOX	Kerozin/LOX
	Teljes tolóerő	kN	2376,0	2376,0	2376,0
	Fajlagos impulzus	N*s/kg	2942	2942	2942
	Égésidő	s	170	170	170
	Teljes impulzus (vákuum)	MN*s	444,3	444,3	444,3
Búszter	Név			2 × L-67 (K2-1)	4 × L-67 (K2-1)
	Magasság	m		26,28	26,28
	Átmérő	m		2,25	2,25
	Starttömeg	t		kb. 145,25	kb. 290,50
	Hajtóanyag-tömeg	t		133,25	266,50
	Hajtómű			YF-100	YF-100
	Hajtóanyag			Kerozin/LOX	Kerozin/LOX
	Teljes tolóerő	kN		2376,0	4752,0
	Fajlagos impulzus	N*s/kg		2942	2942
	Égésidő	s		165	165
	Teljes impulzus (vákuum)	MN*s		431,2	862,4



15. ábra. Az első CZ-7-es az indítópádon

pálya elérését teszi könnyebbé. A tengerparti indítóhely Kína negyedik starthelye. Nagy előnye még a szárazföld belsejében levőkkel szemben, hogy a kiürült rakétafokozatok, lakott területektől távol, a vízbe hullanak le.

Előzetesen nem hozták nyilvánosságra a start pontos időpontját, és nem részletezték a hasznos terhet sem. Értesülések szerint egy új generációs, visszatérő űrkabin prototípusa (természetesen űrhajósok nélkül) és számos kis méretű műhold (CubeSat) állt pályára a Hosszú Menetelés-7-es bemutatkozása alkalmával. Az indítás előtt a környék mind a 80 ezer (!) szálláshelyét elfoglalták az érdeklődők, akiknek a hatóságok nyolc körzetet jelöltek ki, ahonnan az eseményt megfigyelhették. A startot követően az állami hírgyűnökség arról számolt be, hogy a felemelkedés után 603 sec-cel (10 min 30 sec) a kísérleti modul önállósult, 200 km és 394 km között változó magasságú elliptikus pályára állt, ahon-



16. ábra. Startol a CZ-7-es első példánya



17. ábra. Az új generációs űrkabin a leszállás után



18. ábra. A „szokásos” helyen, Belső-Mongóliában ért földet az új generációs űrkabin

nan 13 keringés megtétele után Belső-Mongóliába, a kínai földet érések megszokott helyszínére tért vissza.

A Hosszú Menetelés-7-es rakéta úgy készült, hogy a jövőben egy újabb fokozattal lehet kiegészíteni, vagyis magasabb pályára, akár a Föld körüli pálya elhagyására szánt űreszközöket is indíthatnak vele. A tervek szerint ez a rakéta biztosítja majd a 2022-re elkészülő nagy űrállomást kiszolgáló Tiencsou

(Tianzhou) teherűrhajók feljuttatását. Az orosz Progressz teherszállító űrhajókhoz hasonló, első Tiencsou már jövőre elindulhat Vencsangból, az akkor még pályán levő Tienkung-2-es (Tiangong-2-es) kísérleti űrállomásmodulhoz.

A LM-7-es hordozórakéta – az igényeknek megfelelően – többféleképpen is összeállítható. Különböző gyorsító- és felső fokozatok alkalmazása mellett a teherbírása 4 és 13,5 tonna között változtatható. Az első start kapcsán elhangzott, hogy a helyi ipari fejlesztéseknek köszönhetően, az LM-7-es teljesen új avionikai rendszert, továbbá korábban nem alkalmazott, valós idejű rendszereket használ. Ezek a rendszerek képezik majd az elkövetkezendő fejlesztések alapjait.

HOSSZÚ MENETELÉS-8-AS

Ezen az összefoglaló néven számos hordozórakétát fejlesztenek, elsősorban a napszinkron pálya megcélzásával. (Jelenleg közelebbi adatok nem ismeretesek.)

HOSSZÚ MENETELÉS-9-ES

Kína szupernehéz rakétája jelenleg tervezés alatt áll. Az elképzelések szerint 130 tonnát lesz képes alacsony Föld körüli pályára juttatni, illetve, legalább 50 tonnát átmeneti Hold körüli pályára. Első repülését 2025-re tervezik, a leszállást égi kísérőnk felszínére pedig 2029-re. Amennyiben a fejlesztések sikeresek lesznek, Kína felzárkózna a szupernehéz rakétákat indító országok sorába a Saturn V-ös, a balszerencsés sorsú szovjet N1-es, az amerikai SLS és a SpaceX Nehéz Falcon rakétája mellé.



19. ábra. A tervezett Hosszú Menetelés-9-es hordozórakéta (jobbról). Összevetésként láthatjuk a NASA SLS óriásrakétáját, két különböző kiépítésben, valamint a Hosszú Menetelés-5-ös hordozórakétát. A modul úrállomás elemeit felszállító rakéta szinte eltölpül mellette

Hosszú Menetelés-11-es

Szilárd hajtóanyagú rakéta. A legnagyobb az ilyen típusú kínai rakéták körében. Veszély vagy katasztrófa esetén, a sürgősen elvégzendő műholdindítások céljára vennék



20. ábra. A Hosszú Menetelés-11-es hordozórakéta

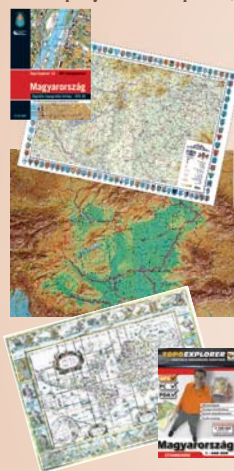
igénybe. Ez a típus 700 kg-ot tud felvinni alacsony Föld körüli pályára. Teherbírása az amerikai Pegasus rakétaével tekinthető összemérhetőnek. Első indítására 2015. szeptember 25-én került sor, négy mini műholdat helyezett napszinkron pályára. Második repülése 2016. november 19-én zajlott le. Ekkor két műholdat indított Föld körüli pályára.

FORRÁSOK

Úr Világ – <http://www.urvilag.hu/>; www.news.cn;
Space Rockets – <http://www.b14643.de/>;
Space Rockets – http://www.b14643.de/Spacerockets_1/China/;
China Space Report – www.js7tv.cn; <https://chinaspacereport.com/launch-vehicles/cz5/>.

HM ZRÍNYI TÉRKÉPÉSZETI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÓ KÖZHASZNÚ NKFT.

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



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

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:

1024 Budapest II., Filler u. 14.

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

Nyitva tartás: hétfő–péntek 9.00–15.00

• PrePress – Nyomdai előkészítés

- szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
- ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítása
- bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
- hagyományos és elektronikus montírozás, 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 – Kötészeti feldolgozás

- felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
- hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
- összehordás, irkakészítés, ragasztókötés
- kasírozás, táblakészítés, aranyozás
- szortiment könyvkötészet

• Vákuumformázás

- vákuumformázó szerszámok, terepasztalok előállítása CNC-technológiával
- vákuumformázás

NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: +36 (1) 336-2035

(Fotók a szerzők gyűjteményéből.)

Páncélozott darus autómentő, Ural 4320-as alapokon

III. rész

A rendszeresítés folyamata után új típus került a Magyar Honvédség rendszerébe. Ez a jármű valójában egy modernizáció alapjának is tekinthető, és számtalan olyan kiegészítő berendezéssel, illetve felszereléssel látták el, amelyek a továbbiakban felhasználhatók, ha felmerül az igény, páncélozott Ural járművek alkalmazására más területen is.

A MÁR RENDSZERESÍTETT URAL-4320 PCV DAM JÁRMŰ EGYÉB TECHNIKAI BEREZÉSEI

A megnövekedett össztömeg miatt a járművet növelt teherbírású gumibroncsokkal szerelték fel. A módosult felhasználói igényeknek megfelelően ezzel együtt az alábbi kiegészítő berendezések, alkatrészek kerültek beépítésre:

- Hűtő-fűtő rendszerű légkondicionáló berendezés;
- fűthető, elektromosan állítható visszapillantó tükrök és rámpatükrök;
- mechanikus rugózású, négyponos biztonsági övvel felszerelt vezető- és utas oldali ülések, állítható, fej- és kartámasszal;
- elektromos rendszerű ablaktörlő- és mosóberendezés;
- távirányítható, nagyteljesítményű halogén keresőlámpa;
- porszűrővel ellátott szellőztető berendezés.

A fent említett berendezések az alapjármű felszereltségéhez képest igen komoly előrelépést jelentenek a munkavégzés körülményeinek tekintetében. A modernizációk, korszerűsítések lényege az, hogy a jelentős anyagi beruházás keretében vásárolt, hosszú időre tervezett haditechnikai eszközök avulását ellensúlyozni lehessen.

12. ábra. A kondenzátor (külső hőcserélő) a fülke hátfalán kapott helyet. A készülék a műszerfalon elhelyezett kezelőszervekkel szabályozható (HM CURRUS Zrt.)



13. ábra. Az elhelyezett tükrök nagymértékben segítik a kilátást és a tájékozódást (HM CURRUS Zrt.)

Az általános jellegű modernizáció tekintetében a jármű egyik legfontosabb új berendezése a légkondicionáló berendezés. A missziós feladatok túlnyomó többsége a tapasztalatok szerint olyan területen zajlik, ahol a nappali csúcshőmérséklet indokolja a fülke, illetve a küzdőtér hűtését.



14. ábra. Az ajtók ballisztikai védőrendszere jól látható a képen. A megnövekedett tömeg miatt erősebb zárszerkezetre van szükség (HM CURRUS Zrt.)

A légkondicionáló berendezés a műszerfalon elhelyezett forgatógombokkal (ventillátor fokozatkapcsoló, hőmérsékletszabályozó kapcsoló) működtethető. A rendszer R134a jelű hűtőközeggel van feltöltve.

Az eszköz külső jegyei nagymértékben hasonlítanak az eredeti konstrukcióra, de a felhasznált anyagok és szerkezeti elemek – ahogy azt már a cikk korábbi részeiben említettük – teljesen mások. A matt zöld színre festett kabin páncélteste ballisztikai acéllemez-táblák összehegesztésével készült. A külső és belső felületeken az alkatrészek (ablaktartó keretek, ajtózsarnérok, menetes szemek, konzollemezek, zárkészletek stb.) szerkezeti minőségű acélból készültek.

* Mérnök százados. Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző kar, Haditechnika tanszék, oktató. Gavay.Gyorgy@uni-nke.hu
Orcid: 0000-0003-0632-5650;



15. ábra. A fülke külső és belső nézete (HM CURRUS Zrt.)



16. ábra. A korszerű igényeknek az ülések teljes mértékben megfelelnek (HM CURRUS Zrt.)

A vezetőfülke bal és jobb oldalán az eredeti elhelyezésnek megfelelően 1-1 db oldalajtó, a tetőlemezen 1 db vészkijárat célú tetőajtó került kialakításra. Az ajtónyitás segítésére oldalajtónként 1 db, a tetőajtónál 2 db gázrugót kellett beépíteni. Az oldalajtók belülről és kívülről nyitható-zárható hárompontos ajtózárral, kitámasztó-reteszelő szer-

kezettel vannak felszerelve. A vészkijárat tető biztosító zárral, valamint kívülről működtethető reteszelő szerkezettel van felszerelve. Valamennyi ajtó a páncéltest védeltségi szintjével azonos kialakítású.

A páncéltest, valamint az ajtók belső felületén ballisztikai védőpanelek kerültek ragasztással rögzítésre. A belső kárpitozás anyaga önkiló, azaz nem képes tartósan égni. A járműpadlón a ballisztikai paplanokat tépőzár rögzíti.

A vezetőfülkébe összesen 2 db lövedékálló szélvédő és 2 db oldalablak került beépítésre. Ezeknek az átlátszó ballisztikai védőelemeknek a védelmi képessége megfelel a páncéltest védelmi szintjének, vagy meghaladja azt. Az átlátszó felületek fűtöttek, ami jól segíti a páramentesítést, illetve cserélhető fóliaréteggel vannak ellátva, amely a felületi karcosodás esetén cserélhető.

A párasodás, valamint a kisebb mértékű külső jegesedés megszüntetésére

a szélvédőkbe és az oldalablakokba fűtőszálakat építettek, amelyek működését – az esetleges túlmelegedés megakadályozása érdekében – beépített elektronika szabályozza. A szélvédők, valamint az oldalablakok fűtését 1-1 db, a műszerfali kapcsolótáblán elhelyezett, kétállású billenőkapcsolóval lehet be- és kikapcsolni. A fűtőszálak

17. ábra. A szűrő-szellőztető berendezés (HM CURRUS Zrt.)





18. ábra. Sikertelen találat a ballisztikai védelmi képesség próbáján (HM CURRUS Zrt.)



19. ábra. Az akna elleni védelmi képesség próbája alkalmával próbababút alkalmaztak a kezelőszemélyzetre gyakorolt hatások vizsgálatához (HM CURRUS Zrt.)

feszültségellátását, a hőmérséklet függvényében, az egyes ablakokban elhelyezett vezérlőelektronika szabályozza. A gyárilag beállított maximális hőmérséklet (22-25 °C) felett az ablakfűtés nem működik abban az esetben sem, ha a kapcsoló bekapcsolt állásban van.

A vezetőfülkébe 2 db azonos kivitelű, mechanikus rugózású (vezető és parancsnok oldali) ülés került beépítésre. Az ergonómiát nagymértékben javítja, hogy az ülésmagasság, az ülőlap és a háttámla dőlésszöge, a felhajtható kartámaszok alsó állása, a háttámla (deréktámasz) keménysége, valamint a fejtámasz magassága állítható. Az ülések négyponthoz biztonsági övvel vannak felszerelve. A négyponthoz övek használata ma már szinte elengedhetetlen, hiszen egy, a jármű alatt elműködő akna az eszközt fel is boríthatja, de a jól rögzített kezelőszemélyzet sérülésének veszélye jelentősen csökkenthető ezzel a megoldással.

A felszerelések tárolásának szempontja egyre fontosabbá válik, nem lehet mindent állandóan máhazsákbán tárolni. Szükség szerint a vezetőfülké belső terében elhelyezett, hálós tároló rekeszekben is raktározhatók eszközök. A személyi felszerelések tárolóhelye a szakfelépítmény padlólemezén, a gémszerkezet alatt elhelyezett 2 db vízmentes tárolódoboz.

A gépkarabélyokat a vezetőfülké belső terében, az ülések mögötti külső sarkokban, bal és jobb oldalon elhelyezett rögzítőszervezetben kell tárolni.

A szűrő-szellőztető berendezés a vezetőfülké tetején került elhelyezésre. A szűrőbetét, eltömődés esetén cserél-

hető. A készülék védőburkolata ballisztikai acéllemezből készült. A készülék a műszerfalon elhelyezett kapcsolóval üzemeltethető.

ÚJ TÍPUS A HONVÉDSÉGBEN

A HM CURRUS Gödöllői Haditechnikai ZRT. egy jól bevált technika alapjain olyan típust hozott létre, amely a missziós igényeknek nem csak a katonai alkalmazás tekintetében felel meg, hanem ergonómiában nagy előrelépést mutat. A ballisztikai és akna elleni védelem lehetővé teszi művelti területen a biztonságosabb feladatellátást a haditechnikai biztosítás rendszerében. Az alkalmazott átalakítások, egyéb kényelmi felszerelések a későbbiekben is felhasználhatóak, ha Ural tehergépkocsik modernizációjára, vagy átalakítására kerül sor. A gazdaságos módon történő képességfejlesztés kulcsfontosságú szerepet kapott a XXI. században, és ez minden NATO tagállam haderejére igaz.

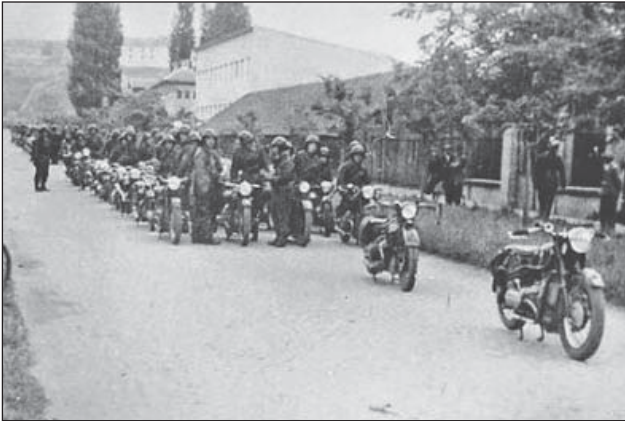
FELHASZNÁLT IRODALOM

- A Magyar Honvédség Főbb Haditechnikai Eszközei.
A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokságának kiadványa 2011 p. 58.
<http://www.currus.hu/hadiipari-javitas.html> (letöltve: 2016.04.05.);
James Kinneer: Russian plant wins armour deal. Jane's Defense Weekly, 2002.01.30. p.29
<http://www.ssab.com/Products/Brands/Armox/Armox-500T> (letöltve: 2015.12.10.);
<http://www.ruukki.hu/Acel/Melegen-hengerelt-acertermekek/Ramor/Ramor-pancellemez> (letöltve: 2015.12.10.);
Gáway György – Gyarmati József – Kalácska Gábor – Sebők István – Szakál Zoltán: Lövedék páncéllemezen történő áthaladás metallográfiai vizsgálata. Hadmérnök, IX. évfolyam, 3. szám, 2014. szeptember;
Procedures for evaluating the protection level of armoured vehicles, AEP-55. Volume 1, Kinetic Energy and Artillery Threat. (forrás: [https://www.unops.org/ApplyBO/File.aspx/aep-55\(2\)vol1.pdf?AttachmentID=d8cf9e42-0d67-4388-8da6-d8cf73697ba7](https://www.unops.org/ApplyBO/File.aspx/aep-55(2)vol1.pdf?AttachmentID=d8cf9e42-0d67-4388-8da6-d8cf73697ba7));
9/2010. (I.22) HM utasítás, A hadfelszerelés rendszeresítéséről és rendszerből történő kivonásának rendjéről, Honvédelmi Közlöny CXXXVII. 3.szám; 326–332.p.;
10/2016. (III. 10.) HM utasítás, A hadfelszerelés rendszerbe kerülésének és rendszerből történő kivonásának rendjéről, Honvédelmi Közlöny CXLIII. ÉVFOLYAM 4. szám 2016. április 20. 277–286. p.;
1/2009. (I.30.) 2.§ d, h) HM rendelet a Magyar Honvédségre, illetve a katonai nemzetbiztonsági szolgálatokra vonatkozó eltérő munkavédelmi követelményekről, eljárási szabályokról;
Prof dr. Kende György – Gáway György: A hadfelszerelések életciklusával kapcsolatos fogalmak elemzése a fontosabb magyar és angol nyelvű kifejezések megfeleltetése 2014. Hadmérnök, 9: (3). 267–273. p.;
TÜV Nord KTI vizsgálati jelentés, jegyzőkönyvszám: A-9685/12 Budapest 2012.05.14.;
HM CURRUS Gödöllői Harcjárműtechnikai ZRT: Technológiai és fejlesztési osztály: Páncélvédett vezetőfülkével ellátott URAL-4320 Darus autómentő gépkocsi (URAL-4320 PCV DAM) Műszaki leírása, Kezelési és Technikai kiszolgálási utasítása 2012..

Somkutas Róbert

A Magyar Királyi Honvédség páncélozott eszközökkel felszerelt felderítő csapatai

X. rész



102. ábra. Motorkerékpáros alegység Újvidéken

A Sándor-csoport elővédje 1941. április 13-án 19.30-kor, a zöm 20 órára érte el az Újvidéktől északra lévő felrobbantott csatornahidat és felvette az összeköttetést az 1. gépkocsizó dandárral.

Itt tájékoztatást kapott az 1. gépkocsizó dandár parancsnokától, hogy kétezrednyi ellenséges katona a felszerelését hátrahagyva délkeletre Titel irányába menekült az üldözés elől. A Sándor-csoport kimerültsége és megfelelő erő hiánya miatt csak 14-én hajnalban tudta folytatni menetét, miután éjfél előtt beérkezett a Sándor-csoport még Szabadka előtt lemaradt harmadik lépcsője. Állományában a Hervay Béla százados parancsnoksága alatt álló 3. puskás század, a felderítő-zászlóalj 2. kisharckocsi-százada (parancsnoka Mészöly Géza százados) és a 12. kerékpáros üteg volt. Ez a csoport kapta feladatul, hogy április 14-én hajnali 4 órakor induljon üldözésükre Sajkásszentivánon át Titel irányában. Feladata volt még, hogy kiérkezve a Dunához, vegye birtokba a dunai átkelőt, akadályozza az ellenség átjutását a déli partra és vegye fel a kapcsolatot a már ott lévő német csapatokkal.¹⁷⁶ Mészöly Géza százados a kisharckocsi-század parancsnoka a „kikülönített századával Titelnél a zászlóaljtól teljesen elszigetelten gyors, határozott, merész és ötletes fellépésével az ellenséget meglepte, egy ötszörös túlerőt fegyverzett le” – olvasható a ki-tüntetési felterjesztésben. Közel 2000 fős ellenséges alakulat kapitulált. A csoportosítás másnap csatlakozott a dan-

103. ábra. Délvidéki bevonulás Muravidéken – Alsólendván (Fortepan)





104. ábra. Lovas tüzéregység menetben (Fortepan 43580)

dár zöméhez, de előtte még sikeres helységharcot folytatótt Bácsszöregnél.¹⁷⁷

Amikor a Sándor-csoport már Újvidék felé tört előre, a 2. gépkocsizó dandár zöme még csak Szabadkán igyekezett keresztülvergődni.

A zöm élén lévő 5. zászlóalj parancsnoka, miután 13-án 08.45-kor (közel 8 óras várakozás után – S.R.) megtudta, hogy a műút helyreállítására még estig várniuk kell, zászlóaljával kitért és a dűlőutak kihasználásával újból elérte a műutat. A zászlóaljjal menetelt a 2. gépkocsidandár parancsnoka és a Sándor-csoport harmadik lépcsője is. A műútra kiérkezve a dandár vette a Sándor-csoport jelentését, hogy folytatja a menetét Újvidék felé. Ekkor indították utána a 3. menetlépcsőt, amely így érkezett be 23.30-kor Újvidékre.

A 2. gépkocsizó dandár parancsnoka és az 5. gépkocsizó zászlóalj 13-án 16.40-kor ért be Szabadkára és ekkor kapta meg a hadtestparancsnok 12-én éjfélkor kiadott, a 13-i előnyomulásra szóló parancsát (!), amely akkor még a Temerin, Káty, Újterületére való kiérkezést és részeivel Újvidék és Titel birtokba vételét határozta meg. Mivel a 13-án délelőtt kiadott kiegészítő intézkedésről még nem tudott, ezért elhatározta, hogy a Sándor-csoporttal folytatja az előretörését Újvidékre, a dandár zöm élén menetelő 5. gépkocsizó zászlóaljjal pedig Titelre tör előre, a többi részével Temerin, Káty területére menetel.

Szabadkán a csetnikekkel folytatott rövid csatározás után a dandár parancsnoka az 5. gépkocsizó zászlóaljjal folytatta menetét, és 17.50-kor Topolyára, majd 19.50-re Szenttamás elé érkezett.

Menetközben vette a hadtestparancsnok délelőtt kiadott kiegészítő intézkedését, amely szerint már az eredetileg

2. gépkocsizó dandár részére szánt feladatokat az 1. gépkocsizó dandár kapta meg. Mivel az új intézkedés nem tartalmazott új feladatot a 2. gépkocsizó dandár számára, a parancsnok megmaradt az előbb említett elhatározása mellett.¹⁷⁸

A gyorshadtest parancsnoksága annak érdekében, hogy a parancsnok személyesen vezethesse a Szenttamásról Újvidék irányába visszavonuló ellenség bekerítését, a csapatokhoz közelebb, Kula községbe települt.

A kiadott intézkedés is ezt tükrözte; alap gondolata szerint az 1. gépkocsizó dandár zömével Újvidék felől északra, a Sándor-csoport Szenttamástól délre a 2. lovasdandár zömével együtt, a lovasdandár részeivel pedig a csatornán átkelve keletről és nyugatról, a Szenttamásról a visszavonuló ellenséget teljesen bekeríti és megsemmisíti.

Ezt a tervet azonban addigra az események már részben túlhaladták, részben pedig a kialakult események a végrehajtását meggátolták. Így például a Sándor-csoport újvidéki előretörésével az ellenséget nyugatra szorította, az 1. gépkocsizó dandár Petrőcnél felszámolta az ellenséget, a 2. lovasdandár 15. kerékpáros zászlóalja csak éjjel tudott átjutni a csatorna déli partjára Újverbásznál, és az 1. gépkocsizó dandár pedig csak késő este ért ki Újvidékre, ahonnan a felrobbantott hidak miatt nem tudott átkelni a Ferenc József-csatorna északi oldalára.

A 2. gépkocsizó dandár – amely lemaradt eredeti feladatának teljesítéséről – 17.45kor új feladatot kapott, hogy gyorsítsa meg („folytassa a legnagyobb eréllyel”) a déli előnyomulását és még aznap érjen ki Topolya, Kulán át Bácsk keresztúr, Torzsa, Urszentiván, Pincéd területére, ahol majd beszállásol. Részével ki kellett jutnia Palánkára. Ezt a feladatot az 5. gépkocsizó zászlóalj menetének megkezdése-

kor kapta, ezért a zászlóaljat kénytelen volt megfordítani Titel irányából. Az ellentétes irányban megindította menetét és a dandárparancsnokkal együtt 22.30-ra érkezett Kulára ahol beszállásoltak

A 6. gépkocsizó zászlóalj – amely még mindig Palics és Szabadka között ismételt csetnik rajtaütések között vesztegelt – csak 14-én, 8-9 óra között tudott beérkezni Kulára.

A dandár 12. kerékpáros zászlóalja, amely 13-án reggel 7.30-kor kezdte meg a menetét, 10 órakor Szegeden áthaladva, este 20 órára érkezett Ludasra. A 2. gépvontatású tüzérosztály is csak 18-19 óra között érkezett Palicsfürdőre, mert csetnikharcok késleltették.

A 2. gépkocsizó dandár a 13/14-ére virradó éjszakáján Újvidéktől Palicsfürdőig elhúzódo csoportosításban, elaproszva helyezkedett, egyes kötelékei elszállásolva, mások nehéz éjszakai meneteket végrehajtva.¹⁷⁹ *(Ezek alapján a dandár a kapott parancsot ismét nem tudta teljesíteni, vagy másképpen fogalmazva a gyorshadtest ismét egy – az adott helyzetben – végre nem hajtható intézkedést adott ki – S.R.)*

Az 1. lovasdandár a Topolya, Bajma, Jakabszállás területére való előrenyomulást kapta feladatul.

A gépkocsizó részek közül a 3. gépvontatású könnyű tüzérosztály 14.15-re, a páncélos zászlóalj törzse és a páncélgépkocsi-százada 15 órára érkezett meg Topolyára.

A dandár lovas légvédelmi gépágyús ütege 6 órára érkezett meg Bajmokra, onnan 17.50-kor indult Pácsérra, ahol csetnik harcokba keveredett, valamint a nagy torlódások miatt csak hajnalban folytathatta menetét Topolyára, ahová 14-én 09.30-kor érkezett be.

Topolyán 17-18 óra között csetnik támadás volt, aminek elfojtásában az ott lévő csapatok részt vettek.

A lovas részeket Bajmokra csoportosították. A 4. huszárezred I. osztálya Bajmokon maradt, a II. osztálya még csak Kiskörösön volt, és éjfélkor kezdte meg az előrevonását, így 16 órára érkezett Bácsalmásra és ott éjjelezett. Hajnali 3 órakor kezdte meg előrevonását Bácsalmáson át a 3. huszárezred I. osztály fél állománya, valamint az 5. és a 6. páncéltörő ágyús század is, végül 17 órakor érkeztek meg Bajmokra. A II. osztály megmaradt része 22 órakor érkezett Bácsalmásra. A dandár 1. lovas tüzérosztálya 13-án még csak Kiskunmajsa volt vasúti kirakodáson.

A dandár 13. és 14. kerékpáros zászlóaljainak első részei Kecskeméten kirakodtak, menetet hajtottak végre Mélykútra, és ott éjjeleztek.¹⁸⁰

Az 1. gépkocsizó dandár feladata az Újvidék–Káty–Újvidék északi területének biztosítása, valamint egy megerősített különítmény kiküldésével Újfutak és Titel területének kézben tartása volt. Az április 13-án késő este már Újvidékre beérkezett parancsnokságok és csapatok ellen a csetniknek kisebb szünetekkel egész éjszaka rejtett helyekről tűzrajtaütéseket hajtottak végre és tevékenységüket másnap is folytatták, amíg a kijelölt erők át nem fésülték alaposan a várost.¹⁸¹

Reggel a dandárparancsnok Kátyra rendelte a 3. gépkocsizó zászlóalj két századát, amelyek harc nélkül elfoglalták a községet és többek között 6 löveget zsákmányoltak.

Egy másik megerősített század pedig a 4. gépkocsizó zászlóalj egy századával együtt elérte Titelt, aminek elfoglalása előtt Temerin és Sajkagyörgye területén rajtaütöttek egy szerb ezred erejű csoportosításon, amely rövid harc után letette a fegyvert.

A 2. gépkocsizó zászlóalj Hódság és Paripás területén maradt vissza. 14-én 6 órakor megkezdte menetét Úrszentiván, Ó-Sóve, Dunagáloson át Ófutakra, ahová 12 órakor érkezett meg. Itt 14 órakor vette az Újvidékre való azonnali bevonulási parancsot, hogy megtisztítsa a fűtőház



105. ábra. Kilótt Csaba páncélautó

és a repülőtér környékét a csetnikektől. A 14. kerékpáros zászlóalj Új-Futakon és Begecsen maradt.

A IV. kerékpáros zászlóalj az 1. gépkocsizó dandár szárnyát biztosítva Paripás, Pincéd, Úrszentiván, Ó-Sóve, Ó-kéren át Újvidékre való menetre kapott parancsot. A 06.30-kor induló zászlóalj 11 óra körül ért Bácsszőreg pusztához, ahol harcba keveredett az orvlövészekkel. 11.30-kor parancsot kapott az Újvidékre való bevonulásra, de a felrobbantott hidak miatt vissza kellett fordulnia Petrőcre, és csak késő este érkezett Új-Futakra, ahol éjjelezett. 5-én reggel visszalépett a IV. hadtest alárendeltségébe.

A 2. gépkocsizó dandár parancsnoksága Kulán éjjelezett, ahol egész éjszaka tartott a tűzharc a csetnikkel. A 2. gépkocsizó dandár az Úrszentiván–Torzs–Bácskeresztúr–Pincéd térség elfoglalását kapta feladatul, és egy tüzéséggel megerősített biztosító csoport kiküldését rendelte el Palánkára.

Ennek alapján a megerősített 5. gépkocsizó zászlóalj 12 órakor megkezdte a menetét Pincéden át Palánkára, de az utak járhatatlansága miatt kénytelen volt visszafordulni és menetcélját csak a Bács-Keresztúr, Hódság és Bácsan át tudta megközelíteni. Palánkára 16.30-kor érkezett be.

6. gépkocsizó zászlóalj megerősítve a gépvontatású tüzérosztály 2. ütegével 12 órakor indult Kuláról és 18-19 óra között érkezett be Torzsára.

A 12. kerékpáros zászlóalj a kialakult nagy torlódások miatt csak 14-én 08.30-kor folytathatta menetét Palicsfürdőről és 14 órára ért Kulára. A kulai utcai harcok miatt a tervezett 16 óra helyett csak 18.30-kor tudott újra elindulni Pincéd felé, de a rossz útviszonyok miatt 23 óráig csak Liliomosig jutott el, és ott éjjelezett.

Sándor alezredes csoportja 14-én délelőtt Újvidék északi részét tisztította meg a csetnikektől. 10.30-kor vette a dandár parancsát, hogy azonnal induljon Szenttamáson át Kulába. A csoport az ejtőernyős századot a zsákmány őrzésére hátrahagyva, 14 órakor kivonult Újvidékről és





106. ábra. A Villányba gyülekeztetett magyar gyorscsapatok Toldi harckocsija és tehergépkocsijai (Fortepan 71498)

Bácsszőreg-pusztán át – ahol egyórás utcai harcot vívott a csetnikekkel – folytatta a menetét, de Kula előtt (mivel a településen utcai harcok folytak) letáborozott.

A Titelre kikülönített csoportjával megszakadt az összeköttetése. Csak 20 órakor kapott jelentést arról, hogy a titeli különítmény rajtaütött egy ellenséges csoportosításon és 1500 fő letette a fegyvert az 1. és 2. gépkocsizó dandár odairányított erői előtt, majd a foglyokat átadták a 2. lovas dandárnak.

A lemaradó felderítő-zászlóalj részei 14-én vonultak át Szabadkán, majd még aznap Szenttamás–Bácsszőregen keresztül Újvidékre érték utol a dandárt.¹⁸²

A 2. gépkocsizó dandár végül 2 napos viszontagságos menet után, április 14-én újra összpontosult.

A hadtestparancsnok a két lovasdandárt az elhelyezési körleteikben hagyta.¹⁸³

Az 2. lovasdandárnak csendes éjszaka után 14-én nyugodt pihenőnapjuk volt, azonban az átkutatások és tisztó-

gatások továbbra is folytatódtak. Délben a dandárparancsnokság áthelyezte székhelyét Új-Verbászra, és a 15. kerékpáros zászlóalj egy megerősített századát Kulára rendelték rendfenntartásra. Az Öbocsén lévő 2. huszárezred biztosításra 1-1 megerősített századot különített ki Nádáljára és Csurogra. A Szenttamáson lévő 4. gépvontatású tüzérsztyályhoz 18.20-kor bevonult a korábban Újvidékre kikülönített 2. ütege.¹⁸⁴

Az 1. lovasdandár beérkezett részei a 13-án elfoglalt elhelyezési körletében Topolyán és Bajmokon pihentek, amíg a többiek fel nem zárkoztak. A 3. huszárezred 14-én estig beérkezett. A 4. huszárezred teljes állománya 10.30-ra a Bajmokon volt. A 14. és 13. kerékpáros zászlóalj teljes állománya 23 óráig beérkezett Topolyára. A lovas tüzérsztyály 14-én 21 óráig még csak Tompára érkezett be, és ott éjjelezett. A lovas légvédelmi gépágyús üteg „beszorult” más csapatok menetébe (13. dd.), és az így keletkezett torlódást kihasználó csetnik rajtaütés elleni harcban sikeresen részt vett. Az üteg így csak 14-én 10 órakor tudott bevonulni Topolyára.

1941. április 14-én, a gyorsdandár kivonásával a Duna-Tisza közéről gyakorlatilag befejeződött a gyorsdandár délvideki hadműveleti tevékenysége. A hadtest állományrendezés végrehajtása után kivonásra került a Duna-Tisza közéből, és felkészült – már német alárendeltségben – újabb hadműveleti feladat végrehajtására.

A GYORSHADTEST KIVONÁSA A DUNA-TISZA KÖZÉRŐL

A hadtest javaslatára a hadsereg 14-én 17.35-kor kiadta az intézkedését a gyorsdandár Duna-Tisza közéből történő kivonására. Az intézkedés érintette a hadtest közvetlen csapatait, a két gépvontatású tüzérsztyályt, a két gépkocsizó dandárt, valamint a lovas dandárok páncélos és kerékpáros zászlóaljait, illetve gépkocsizó utászsztyádait.¹⁸⁵

A kivonás végrehajtásához két csoportot hoztak létre. Az első csoport – a kivonásra kerülő zöm – amelybe beletartozott a gyorsdandár a közvetlenjeivel, a III. közfeldérítő repülősztyád, a IV. és az V. gépvontatású tüzérsztyályok, az 1. és a 2. gépkocsizó dandárok, valamint az 1. és 2. lovasdandár gépkocsizó utászsztyádai. A csoportnak úgy kellett végrehajtania a menetet Zomboron és Baján át, hogy április 14-i felváltásukat követően legkésőbb április 15-ig beérkezzenek Bátaszék és Villány körzetbe.

(Folytatjuk)

JEGYZETEK

- 176 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 134.;
- 177 Kiss Gábor Ferenc: Magyar Királyi Honvédség gyorscsapatai 1938–1941, Doktori (PhD) értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Történelemtudományi Doktori Iskola, Szeged, 2012, 190.;
- 178 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 134–135.;
- 179 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 136.;
- 180 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 137.;
- 181 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 153.;
- 182 Kiss Gábor Ferenc: Magyar Királyi Honvédség gyorscsapatai 1938–1941, Doktori (PhD) értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Történelemtudományi Doktori Iskola, Szeged, 2012, 189.;
- 183 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 154–155.;
- 184 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 156.;
- 185 HIM HL TGY 2191 Pokorny H. Délvidék 1941, 151.

Schmidt László

Sínjáró Volkswagen – a Kübelwagen Typ 82 sínautó



1. ábra. A Kübelwagen Typ 82 katonai terepjáró gépkocsi bázisán kialakított sínjáró Volkswagen

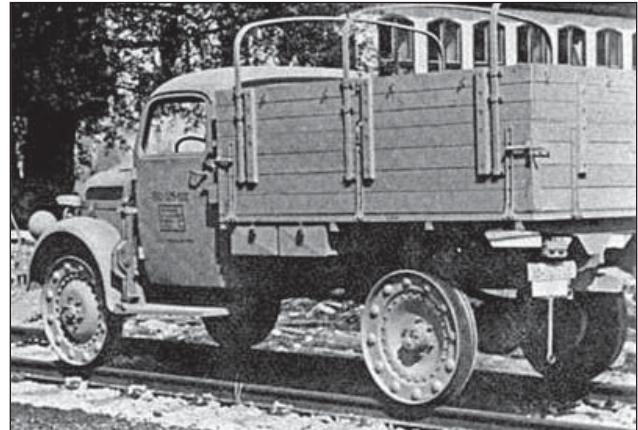
Egy háború általában rossz utak akaratlan, kényszerű használatát is jelenti. Ezért is szerelnek fel minden hadsereget a technika mindenkori állásának és az országok anyagi lehetőségének megfelelően, terepjáró járművekkel. Sok esetben azonban a terep adottságai az ilyen feladatokra legnagyobb gondossággal készített gép-

2. ábra. A legegyszerűbb sínüzem. A mocsaras talajon lefektetett farönkökön halad a gépkocsi, gumibroncs nélküli keréktárcsákkal



ÖSSZEFOGLALÁS: A Volkswagen katonai gépkocsikhoz gyártott „sínjáró szett” lényege az volt, hogy a gépkocsi a sín pályán is a saját, eredeti kerekén haladhasson. Valamennyi keréknél egy könnyű, mindössze 3 mm vastag, a külső szélén peremezett acéltárcsa biztosította, hogy a gumi futófelület a sín koszorúján maradjon. Az átszerelést két személy – kizárólag a gépkocsi tartozékaival – 15 perc alatt el tudta végezni.

KULCSSZAVAK: német haderő, II. világháború, sínjáró Volkswagen, Kübelwagen Typ 82



3. ábra. Steyr 1500-as gépkocsi sínüzemre átalakítva. Az öntött koszorús kerekek súlya egy teherautónál nem jelentett problémát, azonban ezek, vagy a közúti kerekek a raktér egy részét elfoglalták

kocsik képességeit is meghaladják. Ilyenkor más megoldást kell keresni, ami nem ritkán az adott körzetben létező vasútvonal pályája lehet. Ez hosszú, egyenes, váltóktól mentes szakaszon egyszerűen a talpfákon haladást is jelentheti, ami minden kényelmetlensége és a járművet károsító hatása ellenére használható megoldás.

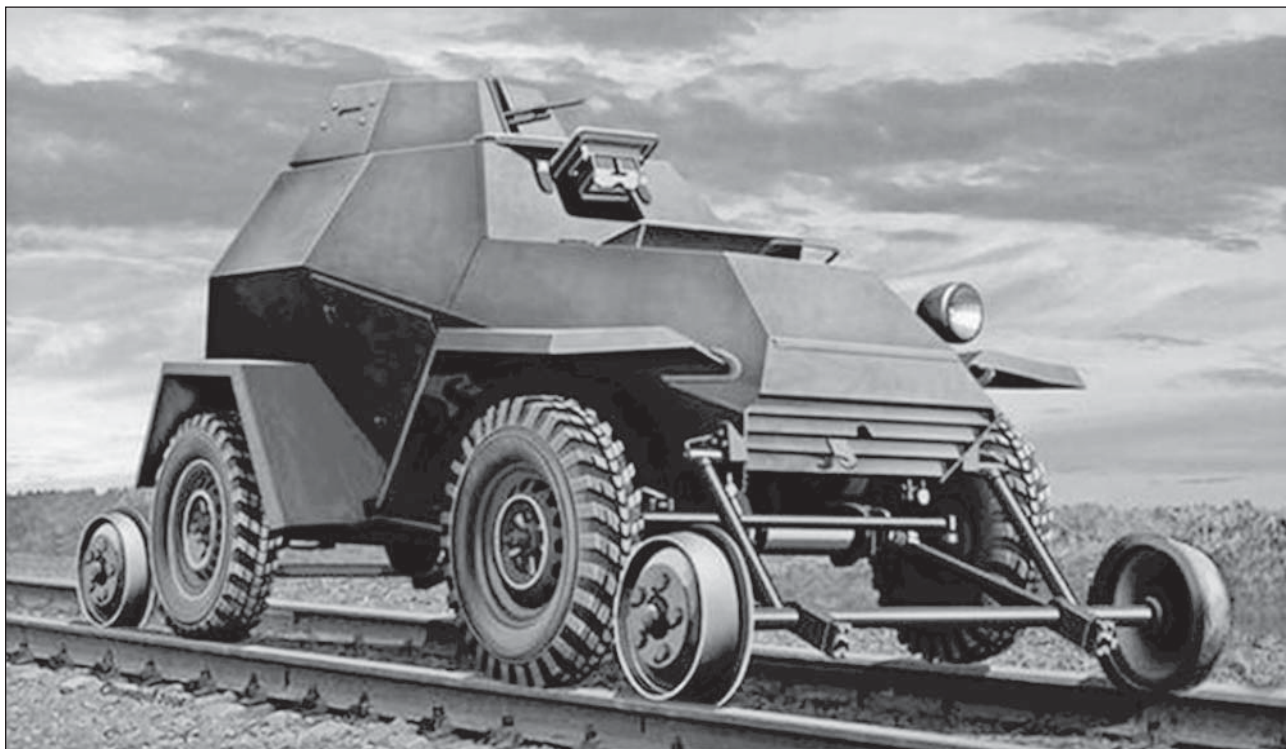
Egy adott sínpálya igénybevétele a vasúthoz hasonló kerekekkel felszerelt közúti járművekkel, ugyancsak bevett gyakorlat volt a háborúk során. Ehhez persze a gépkocsit alkalmassá kellett tenni az ilyen üzemmódra. Erre a huszadik század háborúi során több megoldást is alkalmaztak. Általánosan elterjedt volt az eredetileg közúti jármű kerekeinek lecserélése öntött acélból készült, nyomkarimás kerekekre. Itt – különösen kisebb járművek esetében – komoly problémát jelentett a „vasúti” kerekek jelentős súlya. Egyetlen ilyen öntött kerék – annak méretétől függően – 5-10 kg, nagyobb gépkocsi esetében 30-40 kg is lehetett. Nyilvánvaló, hogy ezeknek szállítása, átszerelése egyaránt komoly terhet jelentett.

Mindezek tükrében különösen szellemes megoldás volt a Volkswagen katonai gépkocsikhoz gyártott „sínjáró szett”. Ennek a megoldásnak a lényege az volt, hogy a gépkocsi a sín pályán is a saját, eredeti kerekén haladt. Valamennyi keréknél egy könnyű, mindössze 3 mm vastag, a külső szélén peremezett acéltárcsa biztosította, hogy a

ABSTRACT: The main feature of the 'rail walking set' manufactured for Volkswagen military cars was that the car moved on its original wheels, but on all wheels there was a 3 mm thick steel disc with a flange on its outer rim enabling the ribbon cover protector to remain on the rail head. Two persons were able to accomplish refitting within 15 minutes by the use of accessories of the car only.

KEY WORDS: German armed forces, World War II, Volkswagen road-rail vehicle, Kübelwagen Typ 82



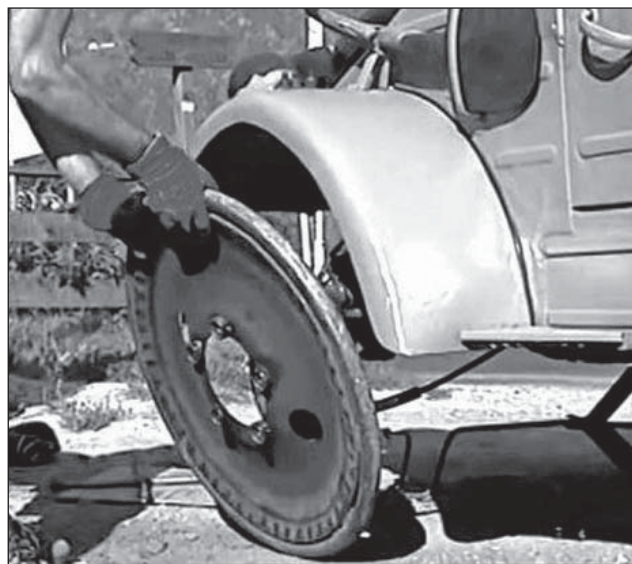


4. ábra. Az esetenkénti sínüzem másik lehetséges – a kerekek cseréjénél lényegesen praktikusabb megoldása – a szovjet BA-64 B páncélcsovis. A négy öntött vasúti kerék közötti használat esetén felhajtható volt

gumi futófelület a sín koszorúján maradjon. A tárcsák súlya olyan kicsi volt, hogy a nem alváz szerkezetű, hanem önhordó karosszériás VW Kübelwagen pótkereke alá málházva a gépkocsi üzemét semmilyen módon nem befolyásolta. Méretük pedig alig valamivel haladta meg az abroncs átmérőjét.

Az átszerelést két személy, csak a gépkocsi tartozékaival (emelő, csavarkulcs), kb. 15 perc alatt el tudta végezni. Ez pedig a következőképpen történt: a kerekeket egyenként leszerelték, majd a fékdobra ráhelyezték az acéltárcsát, amelyet három préselt körme segített megtartani, amíg a kereket fordított keréktárcsával ugyancsak a helyére tették. A rögzítéshez alkalmazott, az eredetinel hosszabb és peremmel ellátott csavarok a szett részét képezték. A működtetést leíró szabályzat a sínre történő felhajrást lehetőség szerint olyan helyen javasolja, ahol a sín süllyesztett, és

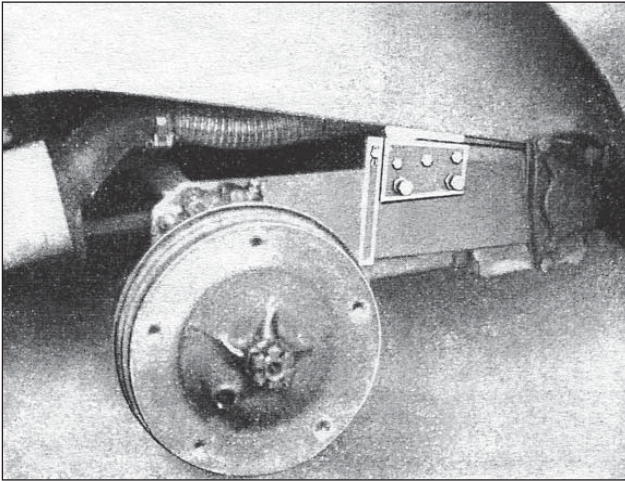
5. ábra. A Volkswagen Kübelwagen Type 82 a málházott nyomtárcsákkal



6. ábra. Az átszerelés első fázisa. A leszerelt kerekek helyére a tárcsát, majd arra a kifordított kereket szerelik fel

arra hátramenetben, először a hátsó, majd ezt követően az első kerekekkel kell ráállni.

A Kübelwagen hátsó kerekei lengőtengellyel kapcsolódtak a differenciálműhöz. Ez azt is jelentette, hogy a rugózásakor az íves elmozdulás miatt a hátsó kerekek nyomtávolsága a terheléstől, illetve a rugózás mértékétől függően változott. Ennek nyomán fennállhatott a veszély, hogy a két hátsó acéltárcsa egymástól a normál nyomtávnál kisebb vagy nagyobb távolsága esetén, a kerekek leugorhatnak a sínkoszorúról. Ezt oldalanként egy, a hosszanti vezető-lengőkarra, a tervezett terhelésnek megfelelő helyre szerelt ütközőelem akadályozta meg.

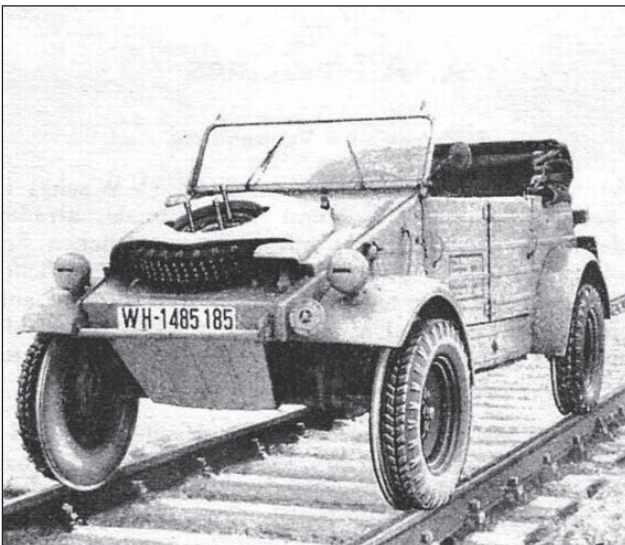


7. ábra. A hátsó kerék vezetését biztosító hosszanti lengőkarra rögzített, berugózást korlátozó ütköződarab

1. táblázat. A Kübelwagen Typ 82 sínjáró Volkswagen főbb adatai (S. Gy.)

Hosszúság	3740 mm
Szélesség	1600 mm
Magasság	1650 mm
Szerkezeti tömeg	725 kg
Össztömeg	1175 kg
Hasznos teher	450 kg
Max. sebesség	90 km/h
Hatótávolság	440 km
Erőforrás	4 hengeres 895 cm ³ -es 23,5 LE 3000 1/min
Gyártott mennyiség	Type 62/82: 50435 db

8. ábra. Az átszerelés után – a sínüzemre kész gépkocsi



9. ábra. A képen jól látható, hogy a gumiabroncsnak csak közel a fele fekszik fel a sínfejen

A sínen történő haladás egyik fontos feltétele volt az előírt keréknyomás beállítása, és annak időszakos ellenőrzése. Ennek megkönnyítése céljából minden acéltárcsán két nyílás volt, amelyeken keresztül felszerelt kerekek – a tárcsa felé álló szelepek – esetén is kontrollálható volt a tömlőnyomás. Alacsony keréknyomás esetén váltókon vagy sínkereszteződésen áthaladáskor a nyomtárcsa felülhetett, ami a gépkocsi futóművének részeit károsította volna.

Az acéltárcsa átmérője 711 mm, ami a gépkocsi eredeti gumiabronccsal és előírt légnyomással használatkor 27 mm-rel nyúlt a sínfej-futófelület szintje alá. A sínen történő haladáskor azonban a gumiabroncsnak csak egy része feküdt fel, ami a közúti üzemhez képest lényegesen kisebb tapadást jelentett. Ennek okán a szetthez adott használati utasítás óv a hirtelen gyorsítástól, fékezéstől és kuplungozástól is.

A kezelési szabályzat sínüzem esetén (megengedett max. sebesség 40 km/h) olyan kíméletes vezetést javasol, „mint ha a gépkocsival jeges úton közlekednének”. Minthogy a gumiabroncsoknak csak a fele feküdt fel a sínen, az egyenletes kopás érdekében a szabályzat a keréktárcsán való forgatásukat írja elő. A kormánykereket menet közben nem kellett fogni, szerepe csak a sínre fel-, vagy onnan lehajtáskor volt.

Közütra épített járművek időszakos vasúti üzeme ma is bevett gyakorlat. Különösen speciális gépkocsik, vontatók, rakodógépek üzemelnek ilyen „kétlaki” módon. Az ezt segítő berendezések általában az eredeti gumiabroncsos kerekeket kiegészítő, kisebb méretű nyomkarikás kerekek, de hosszabb sínüzem esetén a gumiabroncsos kerekek lecserélése a célszerűbb. A fent leírt, a Volkswagen kocsinál alkalmazott megoldás azonban nem élt tovább. A maga idejében, abban a gépkocsi-kategóriában azonban mindenképpen életképes ötlet volt.

FORRÁSMUNKÁK

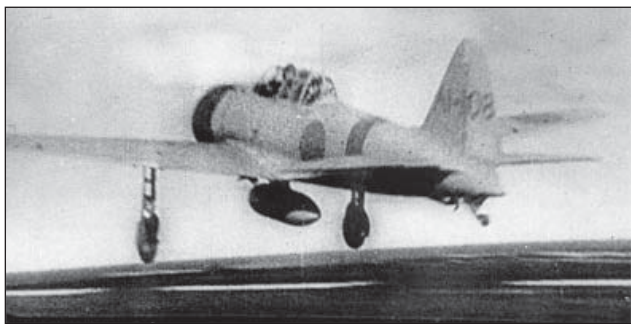
Volkswagen (Typ 82) schienengängig. Beschreibung, Umbau- und Betriebsanleitung, Ersatzteilliste 1.4.1944; Jevgenij Procsko: Bronyeavtomobil BA-64, Cejghaus, Moszkva 2006.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Demeter Viktor*

Aki megtámadta Pearl Harbort – Iszoroku Jamamoto élete és katonai pályafutása II. rész

1 941. április 13-án újabb fordulat következett: Japán megnevezési szerződést írt alá a Szovjetunióval, amely lehetővé tette a Malájföld és Holland Kelet-India elleni inváziót. 1941. július 2-án a japánok elfoglalták egész Francia Indokínát. Az amerikai ellenlépés nem sokat váratott magára: Franklin D. Roosevelt elnök befagyasztotta a japán banki követeléseket, valamint embargó alá helyezte a Japánba induló olajszállítmányokat. Japán számá-



15. ábra. Az egyik támadó ZERO felszállása az AKAGI fedélzetéről

ra ez végzetes döntésnek bizonyult, ugyanis kőolajkészletének 93%-át a külföldi szállítmányok fedezték. Ezzel a nézeteltérések diplomáciai rendezése kudarcra volt ítélve: 1941. szeptember 6-án a kormány a háború mellett döntött (holott Konoye korábban még hajlott a megegyezésre), s ezt október 18-án az új miniszterelnök, Tojo Hideki is elfogadta, mint a japán terjeszkedés egyetlen módját.

A haditengerészet vezérkara azonban még mindig halogatta a döntést: nem merték vállalni a kockázatot. Túl nagy árnak tartották a két anyahajójuk bekalkulált elvesztését, hiszen legjobb esetben az amerikai csatahajóknak csak a kétharmadát pusztítják el. A konzervatívabb megoldást támogatták: a délen történő hódításokat, ami ellen az USA valószínűleg csak diplomáciai úton fog tiltakozni. Ezért Jamamoto drasztikus lépésre szánta el magát. Október 18-án Tokióba küldte Kemeto Kurisima kapitányt, aki így szólalt fel a vezérkar előtt:

„Jamamoto tengernagy úr ragaszkodik hozzá, hogy elfogadják a tervét. Engem bízott meg, hogy elmondjam: ha nem így történik, akkor az egyesített flotta főparancsnoka nem vállalja többé a felelősséget a birodalom biztonságáért. Ebben az esetben nem marad más lehetősége: egész tisztkarával együtt visszavonul.”

16. ábra. A japán Mitsubishi A6M Zero (Zeke) vadász nem volt olyan erős felépítésű, mint az amerikai Hellcat vagy Corsair, de páratlan manőverező-képessége és erős fegyverzete miatt igen nagy hírnevet szerzett magának (A képen replika látható.) (Fotó: K.I.)



* orcid.org/0000-0001-5881-403X



17. ábra. A vadászgépek előkészítése a SHOKAKU fedélzetén, a támadás előtt

Ez megadta a végső lökést: Jamamoto – amellet, hogy a nép és a haditengerészet körében egyaránt népszerű volt – rendelkezett a legnagyobb tudással és tekintéllyel a haditengerészet kötelékében. Nyugdíjba vonulása érzékenyen veszteséget jelentett volna, ezért a vezérkar jóváhagyta a Pearl Harbor elleni támadás tervét. A siker után az admirális még egyszer, utoljára megpróbálta lebeszélni a japán vezetést a háborúról. Tojo Hidekinek írott levelében így fogalmazott:

„Kockázatosnak és illogikusnak tűnik nekem az az ötlet, hogy háborút kezdjünk Amerika, Nagy-Britannia és Kína ellen, a négy évig tartó kínai hadműveletek után, úgy, hogy netán Oroszországgal is harcolnunk kell...Ilyen esélyekkel szemben, ha a hadba lépés mellett döntünk... én mint a flottáért felelős szakember vajmi kevés reményt látok a sikerre, ha közönséges stratégiát követünk.”

A terv jóváhagyása után talán a legnagyobb problémát Nagumo személye jelentette. Politikai nézetei szöges ellentétben álltak a Jamamoto által képviselt tendenciákkal: szerinte Japánnak joga van fenntartani a legnagyobb flottát a Csendes-óceánon, s ebben a nyugati hatalmak sem akadályozhatják meg. Jamamoto viszont mindig támogatta a barátságot az USA-val és Nagy-Britanniával, mert tisztában volt vele, hogy egy Nyugat elleni háború Japán törvényszerű vereségéhez vezetne, ezért tartotta magát a tengerészeti megállapodásokhoz. Nem voltak barátok: még Nagumo katonai képességeiről is negatív véleménye volt, ami csak erősödött, amikor megtudta, hogy nem hisz a terv sikerében. Mégsem távolíthatta el: tiszteletben kellett tartania a haditengerészeti hierarchiát.

Október 29-én a vezérkar beiktatta a tervet a háborús parancsok közé. A támadás időpontját hawaii idő szerint december 7-ére tették (az időpont meghatározásában figyelembe vették az időjárás tényezőit, az üzemanyag mennyiségét, valamint azt az információt, hogy az USA csendes-óceáni flottája minden szombat éjjel és vasárnap reggel Pearl Harbor kikötőjében tartózkodik). De volt egy fontos kikötés is: ha a diplomácia sikerrel jár december 1. előtt, lefűjják az akciót. Azon túl nincs visszaút: „Minden az istenek kezében lesz” – mondta Jamamoto.

A Pearl Harbor elleni támadásban a tengeralattjáró-flotta is részt akart venni, frissen kifejlesztett, kétszemélyes zseb-tengeralattjáróival, amikre egyenként két torpedót lehetett szerelni. Az admirális azonban tartott attól, hogy ezek jelenléte megghiúsítaná a váratlan támadást, hiszen a zseb-tengeralattjáróknak Pearl közvetlen közelébe kellett behatolniuk, s az amerikaiak felfedezhették őket.



18. ábra. Egy Nakajima-B5N torpedóvető startja a SHOKAKU fedélzetéről

Végül – a tengeralattjárók legénységének lelkesedését látva – engedélyezte, hogy Naodzsi Ivasza kapitány vezetésével akcióba lépjenek, bár közölte velük:

„Ha bemennek az öbölbe, soha többé ki nem jönnek onnan, s az öbölbe való behatolás nem is feltétlenül szükséges...”

Jóslata a támadás során beigazolódott: a zseb-tengeralattjárókat felfedezték, 10 tengerészből csak egy maradt életben, ő is hadifogságba került.

November 5-én Jamamoto kiadta az I. sz. hadműveleti parancsot:

„Keleten megsemmisítjük az amerikai hajóhadat...elvjuk hadműveleti és utánpótlási vonalaikat a Távol-Keleten. Győzelmünkkel megtörjük az ellenség harci szellemét.”

November közepén a NAGATO fedélzetén jelentette be a tervet tisztjeinek. Mint mondta: Japánnak nagy győzelemre van szüksége, ha nagyhatalomként akar kikerülni a háborúból.

November 22-én a hawaii csapásmérő erők összes japán hajója (beleértve a 6 hordozót is) megérkezett a Kuril-szigetekhez, a Hitokappu-öbölbe. November 25-én Jamamoto elrendelte:

„Az operatív egység a legnagyobb titokban...vonuljon a hawaii vizekre, s a hadművelet bejelentésének pillanatában rohamozza meg az amerikai flottát, s mérjen halálos csapást rá. Az első támadásra „X-nap” hajnalán kerül sor.”

Másnap a flotta hajói egyesével nekivágtak az útnak. Az AKAGI, a KAGA, a SHOKAKU, a ZUIKAKU, a SORYU és a

19. ábra. Egy Nakajima-B5N akcióban: a háttérben Hickam Field és a lángoló amerikai hajók





20. ábra. Lángoló amerikai csatahajók: az ARIZONA, a WEST VIRGINIA és a TENNESSEE a bombázás után

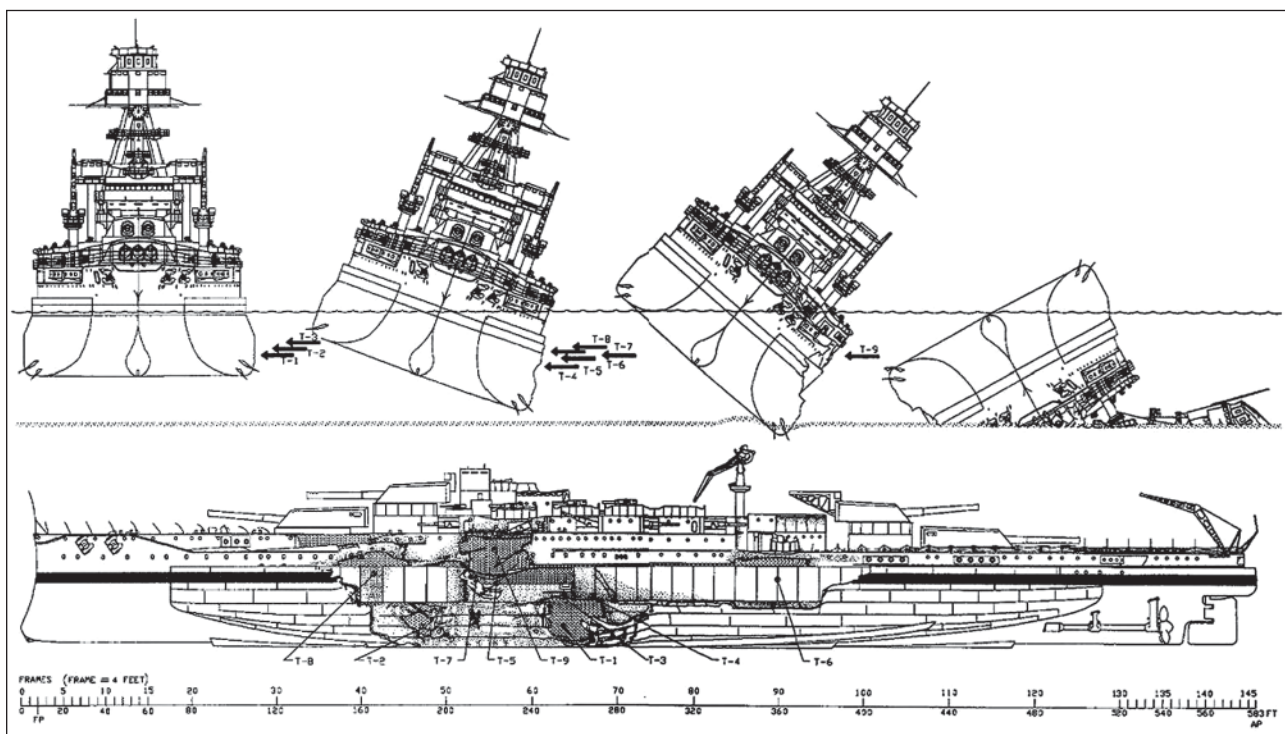
HIRYU mellett két gyors csatahajó, két nehézcirkáló, egy könnyűcirkáló, kilenc romboló és három tengeralattjáró alkotta a kíséretet. Ezen kívül nyolc hajó szállította az üzemanyagot. Nagumo továbbra is félt: mi lesz, ha őket várja meglepetés? Maga Jamamoto is elismerte, hogy az egész küldetés hazárdjáték, ami egyaránt végződhet győzelemmel vagy katasztrófával. A hajókon eleinte mindenki azt hitte, hogy hadgyakorlatra mennek. A repülőgépek üzemanyag-tartályait teletöltötték, így a pilóták azt hitték, az Aleut-szigetek ellen indítanak támadást. A gépházakban felhalmozott üzemanyag viszont a Fülöp-szigetekig is ele-

gendő lett volna. December 2-án véget értek a találgatások: az AKAGI fedélzetére ugyanis megérkezett az admirális rejtjeles parancsa, amely szerint december 7-én kell támadni: „Lássanak hozzá a Niikata-hegy megmászásához!”

A japán pilóták az úton is folytatták a gyakorlatozást (a célpont megközelítése, a hajók és repülőgépek felismerése, Pearl Harbor és az Oahu-sziget méretarányos modelljének tanulmányozása).

December 6-án, 11 óra 30 perckor Nagumo csapásmérő ereje Pearl Harbor felé vette az útírányt. Néhány perccel később az AKAGI zászlóshajó felvonta azt a történelmi lobo-

21. ábra. Grafikus ábra a USS OKLAHOMA pusztulásáról, a számozott nyilak a torpedó-találatokat jelzik





22. ábra. A Pearl Harbort támadó japán kötelékekben az Aichi D3A (Val) volt az uralkodó zuhanóbombázó típus (A képen replika látható.) (Fotó: K.I.)

gót, amelyet Togo admirális használt a csuzimai csatában, Jamamoto pedig elküldte utolsó üzenetét az egész flottának:

„Ettől a csatától függ Birodalmunk felemelkedése vagy bukása. Mindenki tegye a kötelességét!”

„LÉGITÁMADÁS, PEARL HARBOR...EZ NEM GYAKORLAT...”

1941. december 7-én a Csendes-óceán északi részéről közeledett a japán csapásmérő erő. A pilóták hajnali négy óra körül már talpon voltak: készültek a támadásra. Ekkor kb. 325 mérföldre voltak Oahu partjaitól. A rádiósok egész éjjel a honolulu rádió adását hallgatták: semmi jele nem volt annak, hogy az amerikaiak bármit is gyanítanak. Hat órákor megkezdődött a repülőkre útra bocsátása: először a Zérók szálltak fel, amelyek ekkor a világ talán legjobb vadászgépeinek számítottak, majd a japán hordozókat védő harci járőrök. Ezután következtek a magasbombszórók, a torpedóbombázók és a zuhanóbombázók: csakhamar a támadás első hulláma, 183 gép volt a levegőben. 20 perc alatt alakzatba rendeződtek, s megindultak az Oahu sziget felé. Az amerikaiak semmit sem gyanítottak a bázison, pedig voltak jelek arra, hogy valami készülhet. A WARD nevű romboló elsüllyesztett két zseb-tengeralattjárót a kora reggeli órákban, mégsem történt semmi.

Reggel 7 óra után pár perccel a japán hordozókról a magasba emelkedett a támadás második hulláma: 54 horizontális bombázó (amelyeknek a Hickam és Kaneohe repülőtérre, illetve Fort Islandra kellett lecsapniuk), valamint 78 zuhanóbombázó és 36 kísérő vadászrepülőgép indult meg Pearl Harbor ellen. Összesen 353 gép támadott a két hullámban.

Aznap reggel Washingtonban Marshall tábornok információkat szerzett a Japánban zajló készültségről, s ezeket a haditengerészet kódfejtői is megerősítették. Ezért Marshall üzenetet küldött Hawaiiira:

„A japánok keleti standard idő szerint délután egy órákor ultimátumot jelentenek be, ezen kívül parancsra elpusztítják a kódgépeiket. Hogy milyen jelentősége van ennek, azt nem tudjuk, de mindenestre legyenek riadókészültségben...”

Az üzenetet azonban nem látták el sürgősségi jelzéssel, így Hawaii felretették rutinkézbítésre. Ha az üzenet eljutott volna Kimmel parancsnokhoz, talán másképp alakulnak a dolgok. De nem ez volt az egyetlen véletlen azon a vasárnap reggelen: az Opana mozgó radarállomáson szolgálatot teljesítő két katona észlelte a japán gépeket. Körülbelül 50 mozgó pontot láttak a radaron, ezt azonban nem közölték az információs központtal, ahol úgy gondolták, saját B-17-es különítményük érkezik. Az amerikai gépek száma azonban csak húsz körül mozgott; ha tudatják, hogy mintegy 50 radarpontot észlelnek, az információs hadnagy biztosan észbe kapott volna. Ezzel az információval azt is megtudták volna, merre vannak a japán hordozók. Ezek a véletlen tényezők azonban nem keltettek feltűnést Pearlben: a támadás előtt Kimmel tengernagy legnagyobb gondja ezen a reggelen a Short ezredessel vívandó golfjátszmája volt.

7 óra 49 perckor Fucsida parancsnok megbizonyosodott arról, hogy Pearlben senki nem sejt semmit: tökéletes a meglepetés, a támadás kezdetét veheti. Néhány perc múlva leadta a várt kódot Nagumonak: „Tora! Tora! Tora!”, azaz háromszoros „tigris”, hogy a japán gépek megkezdék a feladat végrehajtását.

Az egyesített flotta japán horgonyzóhelyénél, Hasiradzsimánál Jamamoto épp shogit játszott Ugaki vezérkari főnökkel, amikor megkapták a hírt: megindult a Pearl Harbor elleni támadás. Ugaki izgatottan a hadművelési szobába ment, Jamamoto viszont teljesen nyugodt maradt.

Az első támadás a nyugati part ellen irányult, a Kaneohe repülőtér ellen, majd Ewa Field felé vették az irányt a Zérók. Itaja korvettkapitány, a Zérók vezérpilótája így emlékezett vissza:

„Pearl Harbor még mindig aludt a reggeli ködben. A kikötőben nyugalom és csend honolt, még füstjelet sem adtak az oahui hajók. Látszottak a szépen elrendezett barakkcsoportok...az autótűt fehér vonala...öt támadási célpont minden irányban. Egy vonalban ezekkel, a kikötőben a csendes-óceáni flotta fontos hajói álltak szorosan egymáshoz rögzítve.”





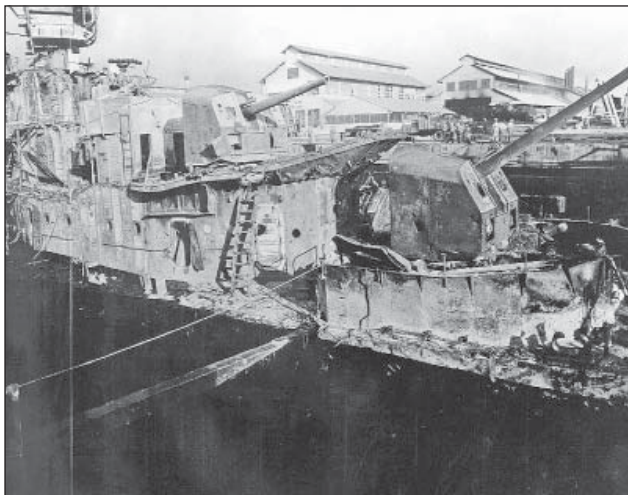
23. ábra. Amerikai hajók egy japán pilóta szemszögéből

Hickam Fieldnél a Zérók a szorosan, szárnytól szárnyig egymás mellé állított B-17-esekre koncentráltak: több mint a felét sikerült megsemmisíteni, s az alapvető létesítményeket is komoly találat érte. Wheelernél is siker koronázta a támadást: a légvédelmi ágyúk nem viszonozták a tüzet, s egyetlen amerikai repülőgép sem szállt fel. Teljes volt a meglepetés...

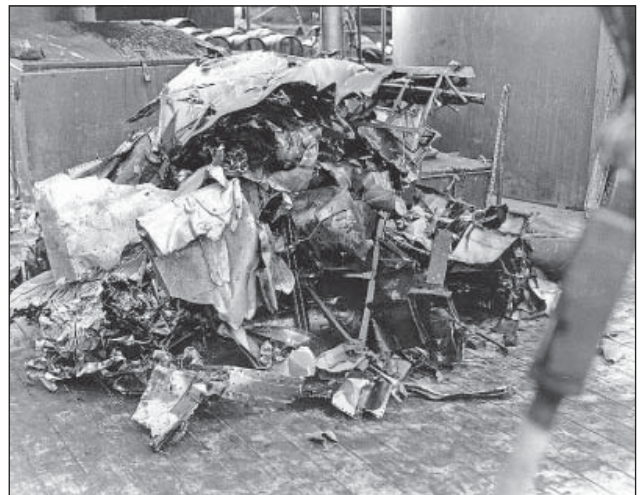
A támadás fő célpontjai ezután következtek: a WEST VIRGINIA volt az első hajó, amit találat ért. Oldalra dőlt,

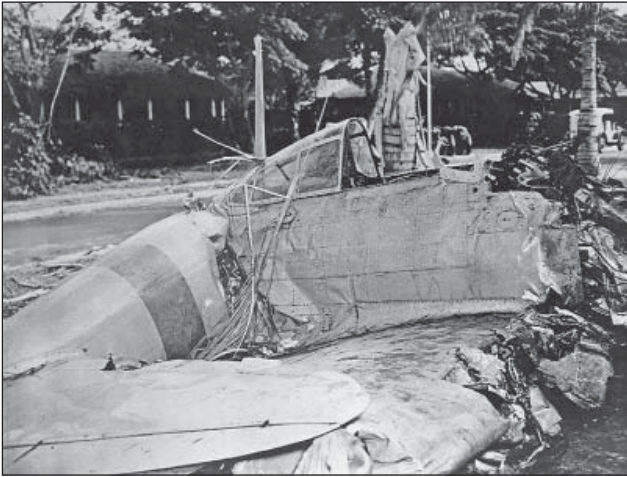
majd elsüllyedt: két tiszt és a legénység 103 tagja veszett oda. Az OKLAHOMÁT három torpedótalálat érte, s megdőlt. Az ARIZONÁT bombatalálat érte: az első löszerraktárban robbant fel, teljesen szétrombolva a hajó elejét. Olyan gyorsan süllyedt el, hogy még felborulni sem volt ideje: a legénység négyötöde veszett oda, több mint ezer ember szorult a fedélközbe. A TENNESSEE fedélzetén a legnagyobb károkat az ARIZONÁRÓL lehulló, égő törmelék okozták. A NEVADA és a MARYLAND két másik hajó-

24. ábra. A pusztítás mértéke: a USS DOWNES romboló fedélzete a támadás után

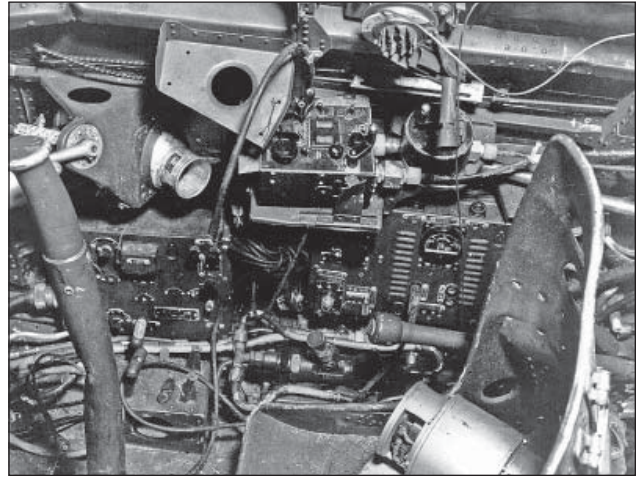


25. ábra. Egy becsapódott japán vadászgép maradványa a USS CURTISS fedélzetén





26. ábra. Egy Zero maradványai



28. ábra. Egy lezuhant Zero pilótafülkéje

hoz volt rögzítve, így nem érte őket végzetes kár. A CALIFORNIA, a flotta anyahajó-rajának zászlóshajója két torpedótalálatot kapott. A PENNSYLVANIA, a Csendes-óceáni flotta zászlóshajója a szárazdokokban volt, légvédelmi ágyúit fel tudták használni a Zérók ellen. Feltűnő volt, hogy a támadás során a japán harci gépek olyan biztonsággal repültek rá a célpontokra, mintha hazai gyakorlóterep fölött lettek volna. Ez azzal magyarázható, hogy a szigeten élő japán parasztok a kikötőhöz közeli cukornád ültetvényeken 4-5 m széles és 30-40 m hosszú csapásokat vágtak, amelyek a levegőből nézve, mint hatalmas nyíljelzések mutattak a célpontok irányába.

8 óra 30 perckor – keleti idő szerint 13 óra 30 perckor – a támadás híre elérte Washington, éppen amikor a japán nagykövetek átadták a béketárgyalásoknak véget vető üzenetet a külügyminisztériumban. Hull, amerikai külügyminiszter nem tudott a támadásról, így durván elküldte a japán nagyköveteket. Hamarosan minden rádióállomás megszakította adását, s bejelentették: Pearl Harbort megtámadták a japánok.

Mire az első hullám célba ért, a második hullám még csak féluton járt: 54 magasbombázó kapta feladatuk Hickam, Kaneohe és Fort Island végső megsemmisítését, 35 Zéró biztosította számukra a védelmet. 8 óra 50 perckor kezdődött a második hullám támadása. Közben a Wheeler Fieldnél két amerikai gépnek sikerült felszállni, s megsemmisíteni 7 ellenséges gépet. Mire a második hullám elkezd-

te a feladat végrehajtását, az amerikai védelem némileg megerősödött.

A támadás végén Fucsida parancsnok felmérte az amerikai veszteségét: nyolc csatahajó, három könnyűcirkáló, három romboló, négy segédhajó. Ezzel szemben a japánok mindössze 29 repülőgépet, egy nagy tengeralattjárót, s öt zseb-tengeralattjárót veszítettek. A japán pusztítás azonban nem volt olyan mértékű, mint ahogy azt Jamamoto remélte: két csatahajó elvesztése és hat másik harcképtelenné válása nem bénította meg az USA haditengerészetét. A flotta három repülőgép-hordozója (a SARATOGA, az ENTERPRISE és a LEXINGTON) ugyanis a támadáskor nem volt ott Pearl Harborban, pedig ezek elpusztítása nagyobb előnyt jelentett volna. Az is fontos tény, hogy a japánok nem támadták meg a Hawaii szigetek olajraktárait, pedig ezzel valóban hónapokra sikerült volna megbénítani a flottát.

Bár Jamamoto valóban korának talán legnagyobb haditengerészeti zsenije volt, a Pearl Harbor elleni támadás koncepciójának megvoltak a maga hibái. Úgy vélte, hogy egyetlen, meglepetésszerű támadás elég a háború eldöntéséhez. E hitét támasztotta alá személyes tapasztalata, a Tsushimánál aratott nagy győzelem. Megrögzött szerencsejátékosként tervét hazárdjátékként is felfoghatjuk: a csapásmérő erők hordozóit könnyen bemérhették volna, a táma-

27. ábra. A támadás civil áldozatokat is követelt



29. ábra. Díszlövészek 1941. december 8-án, a támadás során megölt 15 amerikai tiszt temetésén



30. ábra. 1941. december 8-án Franklin D. Roosevelt, amerikai elnök aláírja a Japán elleni hadüzenetet, amivel az USA hivatalosan belépett a második világháborúba

dó repülőket is felfedezhették volna a radar segítségével. Csak a szerencsén és a véletlenek sorozatán múlt, hogy nem így történt. Mint a legtöbb japán terv, ez is rendkívüli mértékben komplikált volt, sikere a tökéletes kivitelezéstől függött. Ezt azonban már a hírszerzés munkája megkérdőjelezte: a japánoknak fogalmuk sem volt róla, hogy a csendes-óceáni flotta hordozói Pearl Harborban vannak-e vagy sem. A támadás során csak a cirkálókra, a csatahajókra és a hordozókra koncentráltak, pedig a gép- és olajraktárak elpusztításával komoly nehézséget okozhattak volna a csendes-óceáni flottának. A fegyverek és az utánpótlás így sértetlen maradt, ami lehetővé tette az amerikai flotta gyors regenerálódását.

Japán célja az volt, hogy az USA belássa egy hosszú és nehéz háború céltalanságát. A felbőszült Amerika azonban éppen fordítva reagált: a támadás másnapján hivatalosan is belépett a második világháborúba. Találó volt Jamamoto megjegyzése Pearl Harbor után:

„Azt hiszem, csak fölébresztettük az alvó oroszánt.”

EPILÓGUS

1941. december 7. a „szégyen napja”-ként vonult be az amerikai történelembe, Japán számára viszont a dicsőség kezdetét jelentette. Pearl Harbor után minden terv szerint haladt: 1942 márciusára jelentős területeket foglaltak el a Csendes-óceán térségében. Ez a dicsőség azonban kérdésesnek bizonyult: oka volt ennek az amerikai termelékenység megmutatkozása, de legfőképp a japán katonai vezetők hódítási vágya. Az eredeti terv szerint 1942 márciusában felfüggesztették volna a terjeszkedést, hogy biztosítsák az addig megszerzett területeket, de ehelyett a további expanzió mellett döntöttek. Ez végzetesnek bizo-

nyult: Midwaynél a japán erők jelentős amerikai ellenállásba ütköztek, s a háború során először kényszerültek visszavonulásra.

A csendes-óceáni háború további eseményei Jamamotót igazolták: Japán nem kerülhetett ki győztesként az elhúzódó háborúból. A tehetséges flottaadmirális azonban már nem érte meg, hogy jóslata valósággá váljon: 1943. április 18-án, Bougainville fölött amerikai légitámadás áldozata lett, P-38-as gépek lelőtték a G4A (Betty) bombázógépet, amelyen utazott.

Iszoroku Jamamoto a hazaszeretet szimbólumaként él a japán nép körében. 1958-ban szülővárosában, Nagaokában emlékparkot hoztak létre a nagy flottaadmirális tiszteletére, de az iránta érzett megbecsülés napjainkig sem csorbul. 1999-ben nyílt meg Nagaokában az Iszoroku Jamamoto Múzeum, amelynek legfőbb célja, hogy bemutassa az admirális személyiségének mindkét oldalát: a hazáját hűen szolgáló katonát és a magánembert az egyenruha mögött. A gyűjtemény részét képezi többek között egy angol nyelvű Biblia, több személyes magánlevél, de fellelhetőek a háborúval kapcsolatos kéziratos munkái és híres szamurájkardja is.

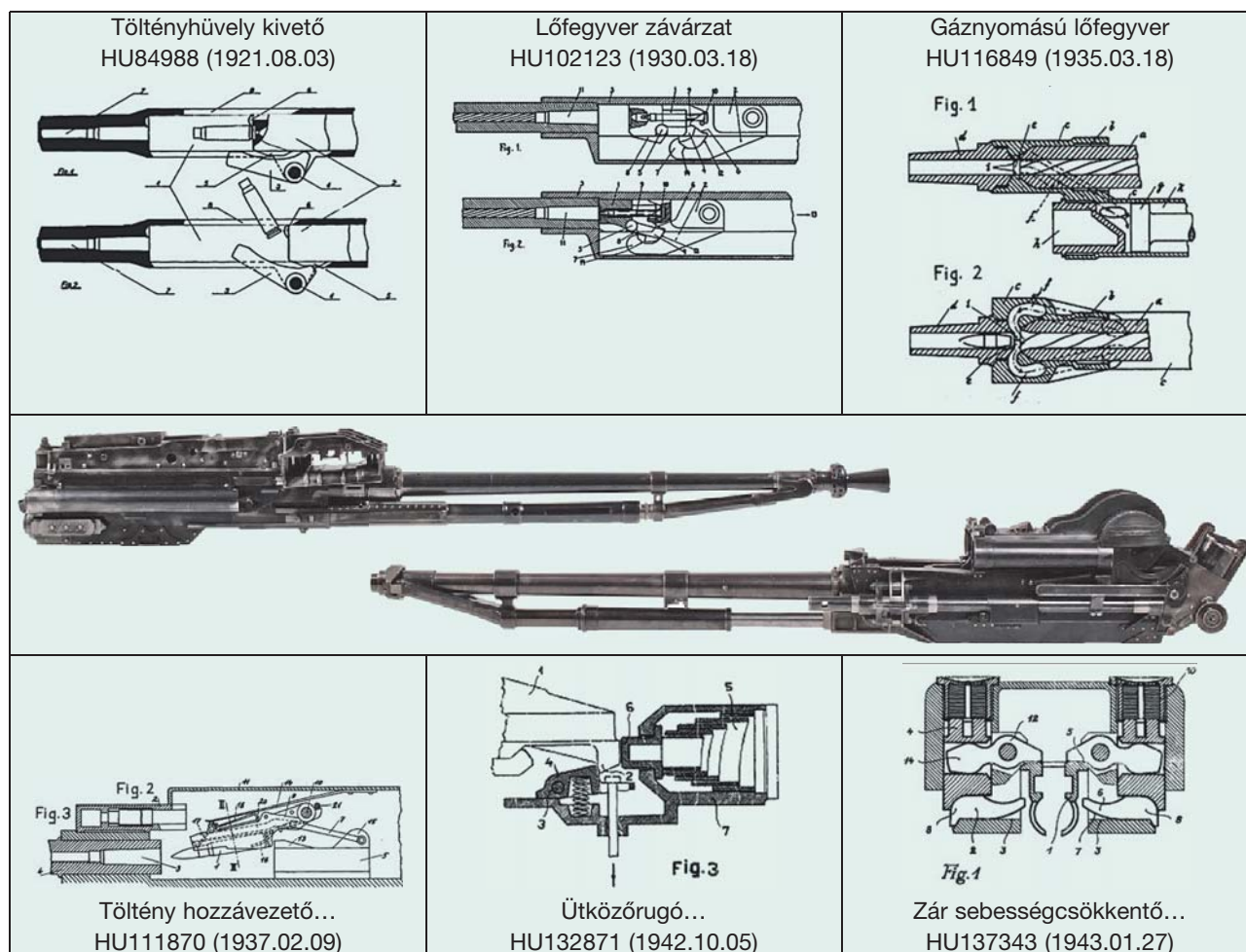
FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

1. Edwin O. Reischauer: Japán története. Maecenas Kiadó, Budapest, 1995.;
2. Rondo Cameron: A világ gazdaság rövid története a kőkorszaktól napjainkig. Maecenas könyvek, Budapest, 1998.;
3. Colcutt–Jansen–Kumakura: A japán világ atlasza. Heli-kon Kiadó, Budapest, 1997.;
4. Farkas Ildikó: Az ellentmondások földje: Japán. História, 2001/2.;
5. Diószegi István: A hatalmi politika másfél évszázada História-MTA Történettudományi Intézete, Budapest, 1997.;
6. Biography of Yamamoto www.goldenessay.com/alphabetical/1/biographies/yamamoto.htm;
7. Tora! Tora! Tora! Hadi Krónika, 21. szám;
8. Isoroku Yamamoto: Japan's Unwilling Warrior Pearl Harbor's World War II Collector's Edition – The Official 50th Anniversary Magazine, New York, 1991.;
9. Holmes–Benett: A háborúk világtörténete. Corvina Kiadó, Budapest, 1999.;
10. Edwin P. Hoyt: Pearl Harbor. Agora Kiadó, Budapest, 1999.;
11. Ivor Matanle: A második világháború. Merhávia Kiadó, Budapest, 1997.;
12. Endres István: Kuriózumok az 1939–1945-ös légiháborúból VIII–X. www.altonova.hu/forszazs/legiero;
13. Végh Ferenc: Pearl Harbour. Haditechnika.;
14. Kenneth Macksey: A II. világháború katonai tévedései. Alexandra Kiadó, Pécs, 1996.;
15. N. N. Jakovlev: Pearl Harbor rejtélye. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1978.;
16. Rázsó Gyula: Végzetes japán győzelem. História – 1992/2.;
17. Ábel András: Los Alamostól Nagaszakiig. Püski Kiadó, Budapest, 1995.;
18. Edwin P. Hoyt: Vér és verőfény. Holnap Kiadó, Budapest, 1992.;
19. Winston Churchill: A második világháború II. Európa Kiadó, Budapest, 1999.;
20. Museum honors man who planned Pearl Attack, www.starbulletin.com/1999/04/14/news/story14.html.

Pap Péter

A Magyar Királyi Honvédség nehéz géppuska fejlesztése

IV. rész



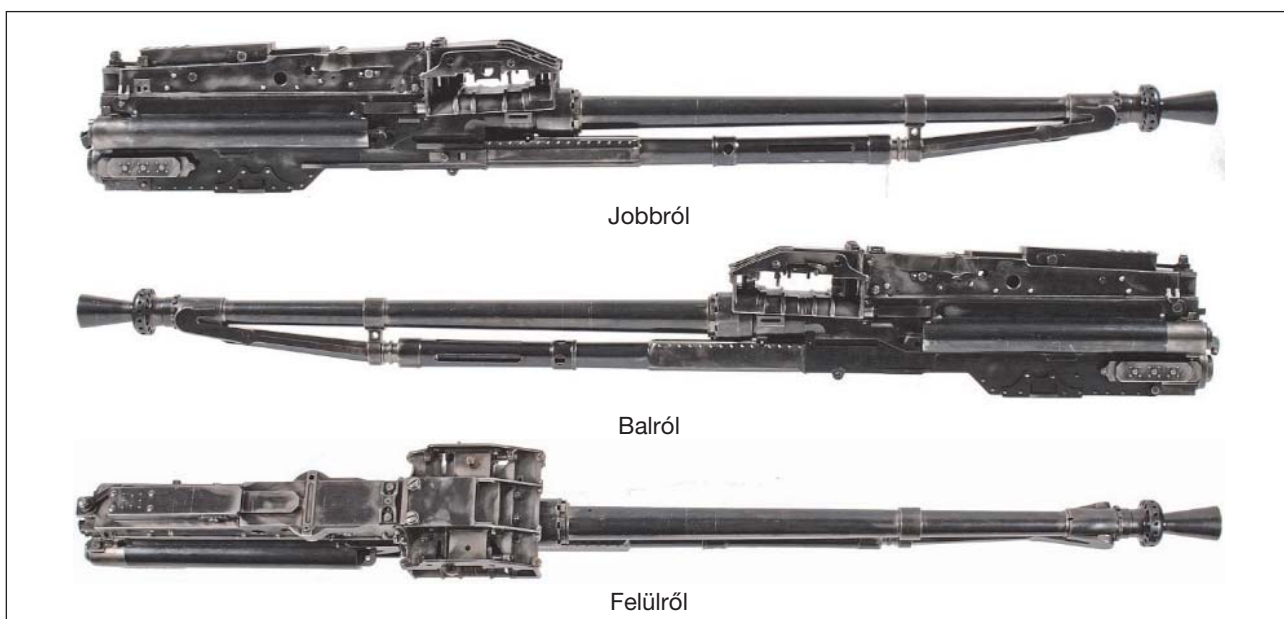
42. ábra. A Gebauer-féle nehéz géppuska szabadalmi moduljai⁷²

B/1. HAGYOMÁNYOS VEGYESTÜZELÉSŰ NEHÉZ GÉPPUSKA

- **Rendeltetése:** harckocsi (pl. 1938M Toldi könnyű harckocsi) nehéz géppuska.
- **Leírása:** A nehéz géppuska kivitele döntően a hagyományos (forgácsoláson alapuló) technológia jellemzőit tükrözi, azonban magán hordozza a lemeztechnológia (szegecselt elemek) kezdeti lépéseit is. Gebauer a jól bevált (pl. 1934/37A M 8 mm-es) harckocsi géppuskára alapozva tervezte meg az új konstrukciót (pl. zár, kivető stb.).⁷³ és a nagyobb tömegű és gyorsabb mozgó szerkezeti elemek terhelésének megfelelő részegységek beépítésével teremtette meg az üzembiztos működés feltételeit. A szerkezeti elemeinek megmunkálása (pl. élek, illesztések stb.) és azok felületvédelme (pl. barnítás) nem utal kísérleti mintára. Összehasonlítva a konstruktőr rendszeresített géppuskáival és azok részegységeivel megállapítható, hogy a lőfegyver prototípusa az addig megszokott színvonalat tükrözte.
- **Műszaki jellemzése:**
 - állócsövű,
 - szilárd reteszelésű,



- torkolati gáznyomást hasznosító (gáznyomásos, gáz-motoros),
- gázdugattyús,
- hagyományos adogatású,
- vegyestüzelésű (egyes- és sorozat lövés).
- Technikai (mérhető) adatai
 - Űrméret (mm): 20.
 - Súly (kg): 43,65.
 - Hossza (mm): 1680.
 - Tűzgyorsasága (l/min): 400.
 - Tok:
 - hosszúsága (mm): 750;
 - hosszúsága gázdugattyú vezetővel (mm): 950;
 - szélessége (mm): 130;
 - szélessége hevedertokkal (mm): 200;
 - magassága (mm): 750.
- Cső:
 - toldatcsővel (mm): 975;
 - huzagolás hosszúsága (mm): 900;
 - lángrejtő/csőszájfék hossza (mm): 150.
- Töltény (mm × mm): 1936M 20 mm-es töltény (20 × 105B).
- Fegyverismeret⁷⁴
 - A nehéz géppuska nézetei (43. ábra)
 - A nehéz géppuska szerkezeti elemei (44. ábra)
 - Főrészek és rendeltetésük
 - Cső (45. ábra): biztosítja a lövedék forgó mozgását, kezdősebességét és induló irányát, valamint a gázdugattyúhoz vezeti a torkolati gáznyomás egy részét.



43. ábra. A 20 mm-es nehéz géppuska nézetei



44. ábra. A 20 mm-es nehéz géppuska fő részei

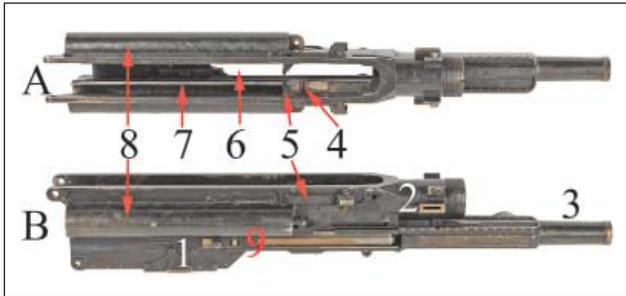
1. tok, 2. tokfar az elsütő-, a helyretelő szerkezettel és az ütközés-csillapítókkal, 3. tokfedél, 4. cső a gázvezető csatornákkal, a gázkamrával és a gázhengerrel, 5. lángrejtő/csőszájfék, 6. zárvezető, 7. zár



45. ábra. A 20 mm-es nehézgéppuska-cső

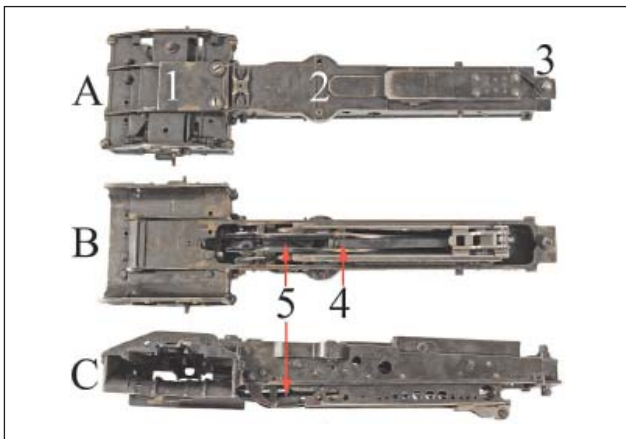
1. cső, 2. toldatcső a gázátömlő furatokkal, 3. gázkamra a gázvezetővel, 4. gázhenger, 5. csőszájfék a lángrejtővel

- **Tok:** összetartja a fegyver fő részeit, befogadja és vezeti a mozgó alkatrészeket, valamint helyet ad az elsőszerkezetnek és a hevedertoknak.



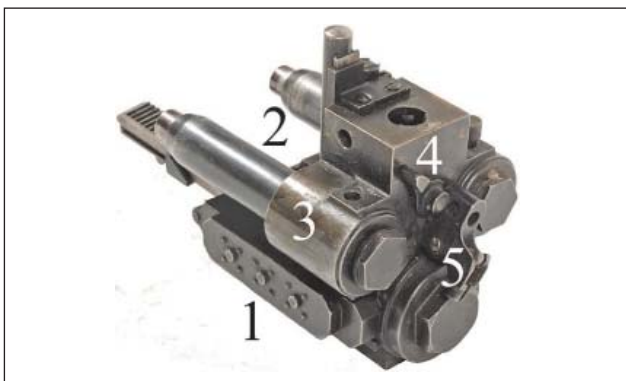
46. ábra. A 20 mm-es nehézgéppuska-tok
A. felül-, B. oldalnézet. 1. tok, 2. csőfogalvány, 3. gázdugattyú-vezető, 4. reteszfészek, 5. zársebesség csökkentő, 6. kivetőnyílás, 7. vezetőborda, 8. helyzetolórugó-vezető, 9. zárkészítő

- **Tokfedél:** a tok biztonságos lezárásán túl helyet ad a hevedertoknak és az adogató szerkezetnek.



47. ábra. A 20 mm-es nehézgéppuska-tokfedél
A. felül-, B. alul-, C. oldalnézet
1. hevedertok, 2. tokfedél, 3. tokfedél-retesz, 4. himba, 5. töltényvonó

- **Ütközőtok:** a tok végének biztonságos lezárásán túl rugalmas, megállítja a hátrasikló alkatrészeket, valamint helyet ad az elsőszerkezetnek és megtámasztja helyzetolórugókat.



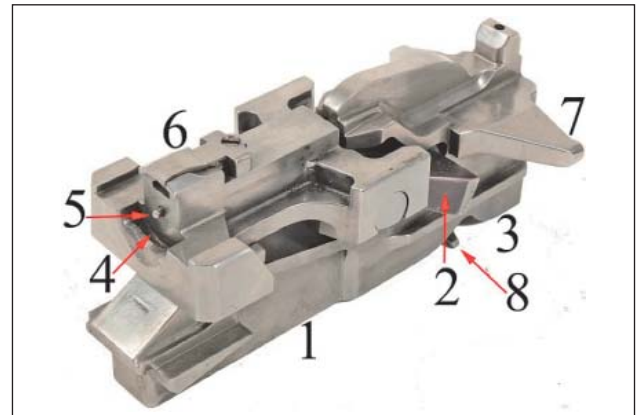
48. ábra. A 20 mm-es nehézgéppuska-ütközőtok
1. tokfartest, 2. ütközőrugó, 3. helyzetolórugó hátsó támasz, 4. tűzváltó, 5. távműködtető bowden csatlakozó

- **Zárvezető:** működteti a zárat és az adogató szerkezetet.



49. ábra. A 20 mm-es nehézgéppuska-zárvezető
1. gázdugattyú, 2. gázdugattyúrúd, 3. zárvezető, 4. áttörtet a hüvely kivetéséhez

- **Zár:** tölt, retesz, elsüt és ürít



50. ábra. A 20 mm-es nehézgéppuska-zár
1. zároló, 2. retesz, 3. zárvezető, 4. peremágy, 5. ütőszeg, 6. hüvelyvonó, 7. helyzetolórugó mellső támasz, 8. elsütőnyugasz

- A nehéz géppuska működése⁷⁵

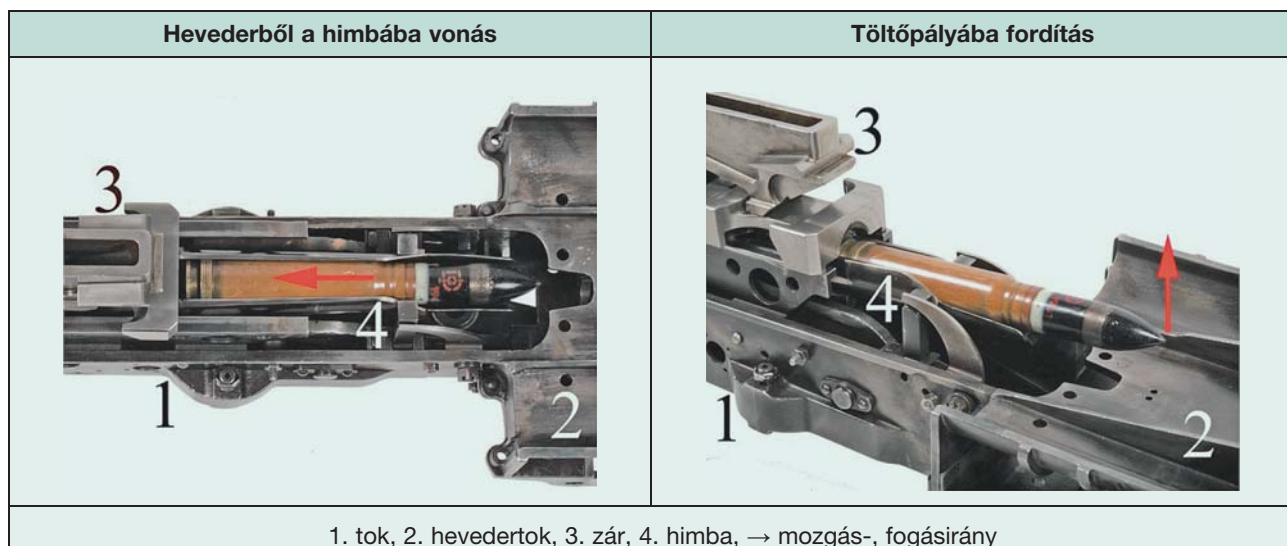
- Tűzkészé tétel:

- a töltött heveder befűzése és rögzítés a hevedertokba;
- a löfegyverkezelő kettős töltőfogással (a zárszerkezet hátrafejtésével és elsütéssel) helyezte üzembe a nehéz géppuskát;
- az első művelet sor végére a töltényvonó a géppuska középvonalába kényszerített töltény hüvelyperemére pattant;
- majd a megismételt zárfejtés közben a töltény a hevederből a himbába kényszerült, ami kissé lebillenve, a lövedéket a töltőpályába fordította (51. ábra);
- végül a zárszerkezet a hátsó holtponthoz érve összekapcsolódott az elsütőemelővel, ekkor a löfegyver tűzkészé vált.

- Lőfegyverhasználat

- Az elsütőbillentyű működtetését követően a mozgó alkatrészek előrevetődtek, a zár a himbából a töltényt a töltényúrbé tolta (töltés), amikor a zároló a csőfarnak ütközve megállt, a továbbhaladó zárvezető a reteszt alsó helyzetbe kényszerítette (reteszelés), majd az ütőszeget előrevetve kiváltotta a lövést;
- amikor a lövedék elhagyta a cső huzagolt részét és a lövedék átmérőjénél nagyobb csőtoldatban haladt tovább;
- a feltorlódott löporgázok nyomása a gázkamrába, onnan gázvezető csatornákon keresztül a gázhengerbe ömlött és nyomást gyakorolt a gázdugattyúra, azt a zárvezetővel és a zárszerkezettel együtt hátravetette;
- a mozgó zárvezető kényszerpályája kiemelte a reteszt a tok reteszfészekéből (kireteszelés), majd magával húzta a zárolót is;
- a hátrasikló zárszerkezet egyrészt kivonta a hüvelytöltényúrból és kivetette a tokból (ürítés), másrészt a soron következő töltényt a töltőpályába jutatta, harmadrészt összenyomta a helyzetolórugókat,

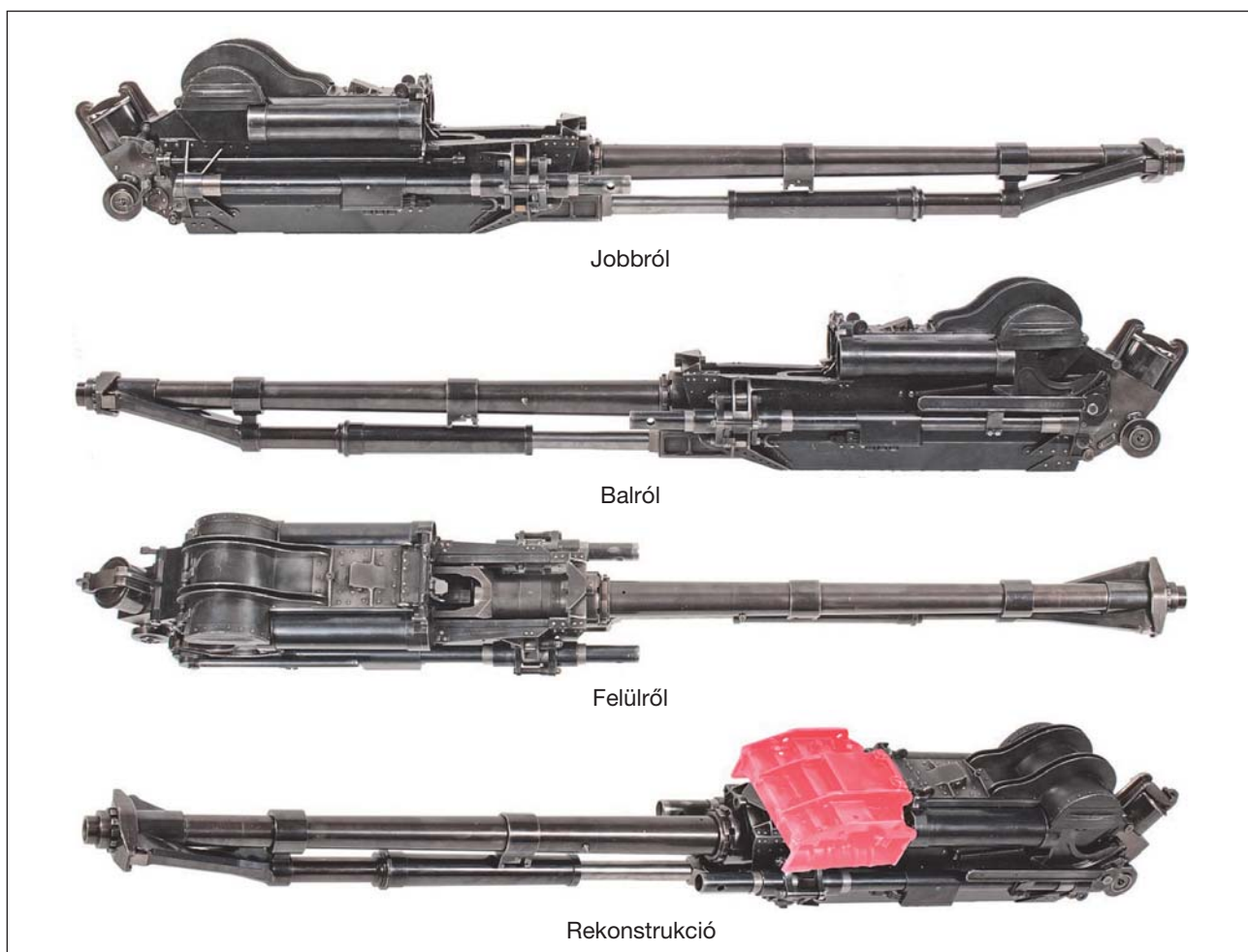




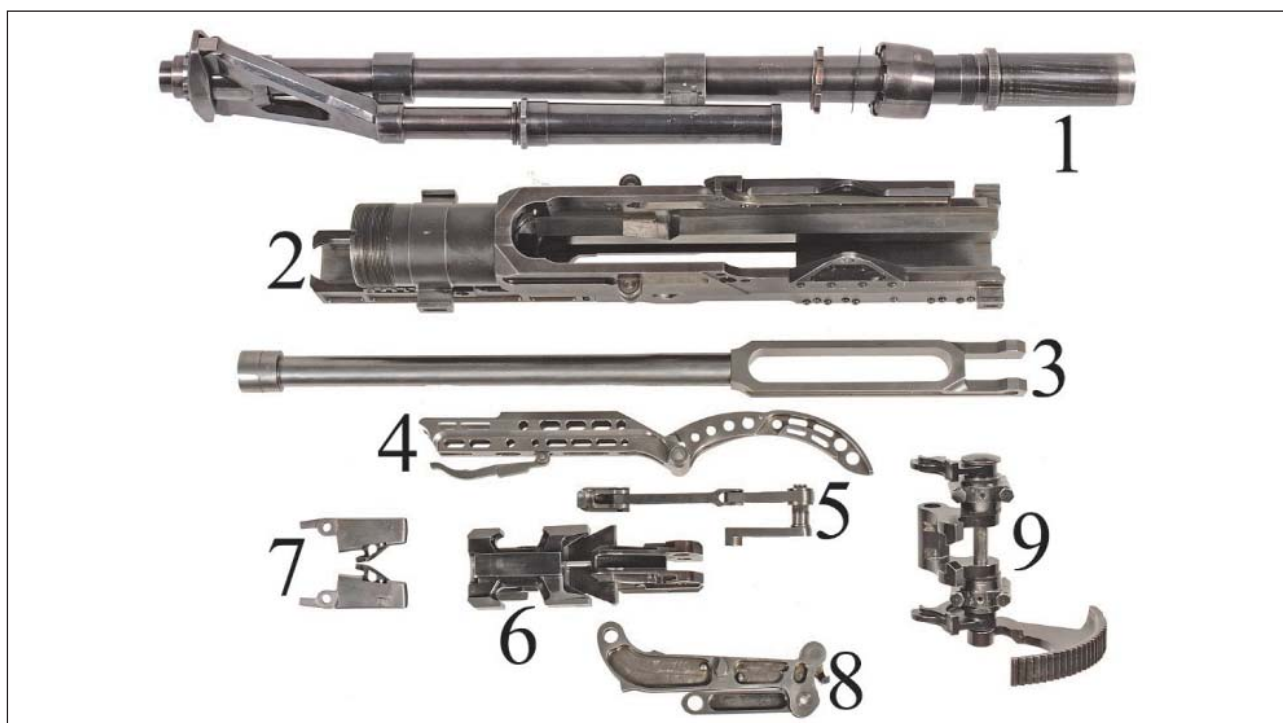
51. ábra. Töltény helyzete a zár mozgása közben. A töltény helyzetének fázisai

- egyeslövésnél a zárvezetőt az elsütőemelő megakasztotta, a lövést az elsütőbillentyű előreengedését követően lehetett ismételni,
- sorozatlövésnél az elsütőemelő nem akadályozta a zárvezető mozgását, így az a helyretolórugók

hatására előresiklott és a tüzelés részműveletei (az ürítés, a reteszelés, az elsütés, a kiretészés és ürítés) folyamatosan követték egymást mindaddig, amíg a töltény el nem fogyott, vagy az irányzó előre nem engedte az elsütőbillentyűt.



52. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzemmódú nehéz géppuska nézetei



53. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzemmódú nehéz géppuska fő részei

1. cső, 2. tok, 3. gázdugattyú, 4. himba, 5. töltényvonó, 6. zárszerkezet, 7. zársebesség csökkentő, 8. vezérműkar, 9. vezérműtengely

B/2. TűZCSAPÁS ÜZEMMÓDÚ NEHÉZ GÉPPUSKA

• **Rendeltetése:** multifunkcionális repülőgép (szárny) nehéz géppuska.

• **Leírása:** A nehéz géppuska kivitele döntően a hagyományos (forgácsoláson alapuló) technológia jellemzőit tükrözi, azonban a géppuskát magába foglaló bölcső magán hordozza a lemeztechnológia (szegecselt elemek) kezdeti lépéseit is. Gebauer a 20 milliméteres harcoksi nehéz géppuskát egészítette ki, egyrészt a lövést kísérő hátralökőerőt csillapító, elemésztő bölcsővel, másrészt egy újszerű (rövid sorozatot is bízató) elsütőszerkezettel. A szerkezeti elemeinek megmunkálása (pl. élek, illesztések stb.) és azok felületvédelme (pl. barnítás) itt sem utal kísérleti mintára, a lőfegyver az addig megszokott gyártástechnológiai színvonalat tükrözte.

• **Műszaki jellemzése:**

- állócsövű,
- szilárd reteszelésű,
- torkolati gáznyomást hasznosító (gáznyomásos, gázmotoros),
- gázdugattyús,
- hagyományos adogatású,
- vegyestűzelésű (az elsütőszerkezete a hagyományos tűzelési mód – egyes- és sorozatlövés – mellett rövid sorozatok leadását is bízatosította).

• **Technikai (mérhető) adatai**

- Űrméret (mm): 20.
- Súly (kg): 47,63.
- Hossza (mm): 1530.
- Tűzgyorsasága (l/min): 800.
- Tok:
 - hossza (mm): 563;
 - szélessége (mm): 45;
 - szélessége hevedertokkal (mm): 200;
 - magassága (mm): 145.

○ Cső:

- teljes hossza (mm): 995;
- huzagolt rész és a töltényűr hossza (mm): 923;
- huzagolt rész hossza (mm): 855;
- csőtoldalék hossza (mm): 72.

○ Bölcső:

- súly (kg): 23;
- hossza (mm): 595;
- magassága fedéllel (mm): 270;
- szélessége (mm): 183.

○ Töltény:

1936M 20 mm-es töltény (20×105B)

• **Fegyverismeret⁷⁶**

○ A nehéz géppuska nézetei (hiányzó hevedertokkal) (52. ábra)

○ A nehéz géppuska fő részei (53. ábra)

○ A fő részek és azok rendeltetése⁷⁷

- Cső: bízatosítja a lövedék forgó mozgását, kezdősebességét és induló irányát, valamint a gázdugattyúhoz vezet a torkolati gáznyomás egy részét.



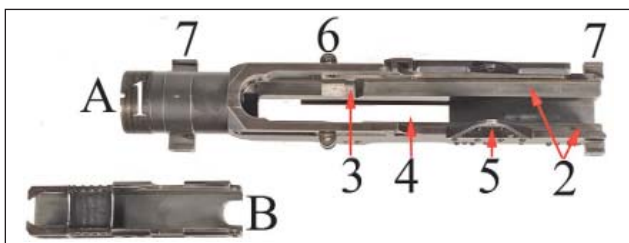
54. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzemmódú nehézgéppuska-cső

1. cső, 2. csőtoldalék a gázátömlő áttörettekkel, 3. csőanya, 4. csőanya-bízatosító, 5. gázkamra a gázvezetővel, 6. gázhengeter, 7. gázterelő, 8. gázkamrafedél a bízatosítóval

- Tok: összetartja a fegyver fő részeit, befogadja és vezeti a mozgó alkatrészeket, valamint helyet ad az



elsütőszervezetnek, a hevedertoknak és a töltényűr töltöttségét érzékelő részegységnek.



55. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-tok

A. tok, B. gázdugattyúrúd/zárkeret vezető

1. csőfogalvány, 2. vezetőborda, 3. reteszfészek, 4. kivető nyílás, 5. himbafogalvány, 6. zársebesség csökkentő fogalvány, 7. bölcso csatlakozóelem

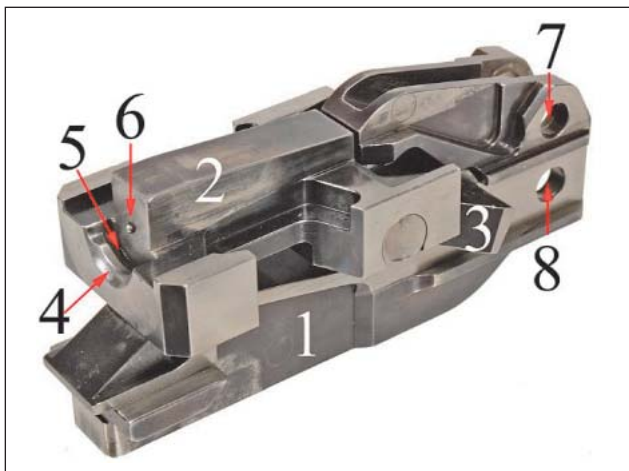
– Zárvezető: működteti a zárat és az adogató szerkezetet.



56. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-zárvezető

1. gázdugattyú, 2. gázdugattyúrúd, 3. zárvezető, 4. áttörő a hüvely kivetéséhez

– Zár: tölt, retesz, elsüt és ürít.



57. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-zár

1. zárvezető, 2. zároló, 3. retesz, 4. hüvelyvonó, 5. peremág, 6. ütőszeg, 7. töltényvonó-fogalvány, 8. vezérműkar-fogalvány

– Himba: vezeti a töltényt a hevederből a töltényűrbe haladása közben.

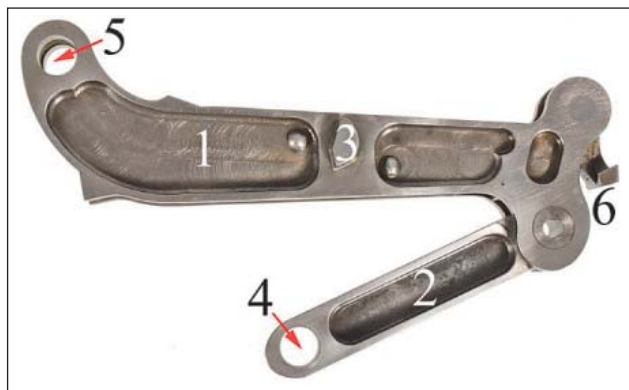


58. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-himba

A. töltényvezető/emelőkar, B. mozgókar

1. forgáspont, 2. töltényág, 3. töltényterelő, 4. kényszerpálya

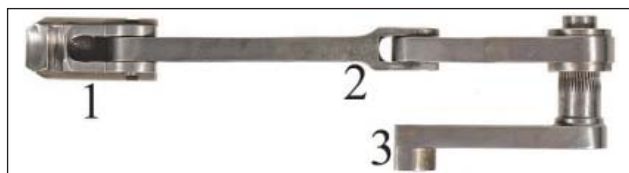
– Vezérműkar: vezérli, összehangolja a zárszerkezet és a himba mozgását, valamint helyet ad az elsütőnyugasznak.



59. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-vezérműkar

1. mozgókar, 2. zárvezető-kar, 3. himba vezetőszelemlős, 4. zárvezető csatlakozó, 5. vezérműtengely csatlakozó, 6. elsütőnyugasz

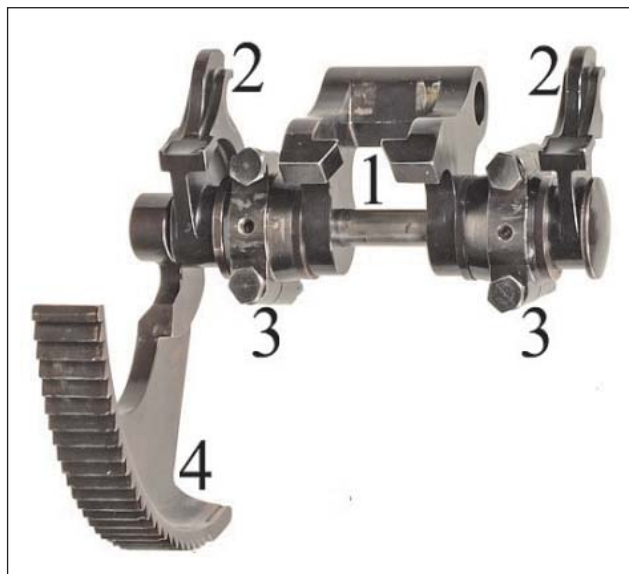
– Töltényvonó: a töltényt a hevederből a himbába továbbítja.



60. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-töltényvonó

1. töltényvonó, 2. mozgókar, 3. excentrikus vezérlőkar

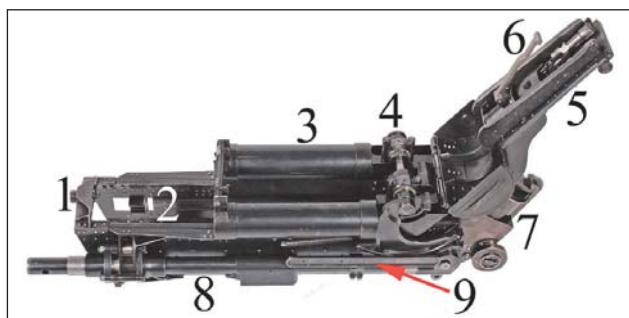
– Vezérműtengely: a vezérműkarral és a zármozgató rugóval mellső helyzetbe kényszeríti a zárszerkezetet, valamint helyet ad a felfogó siklócsapágyaknak és a zárkészítő fogasívnek.



61. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzem módú nehézgéppuska-vezérműtengely

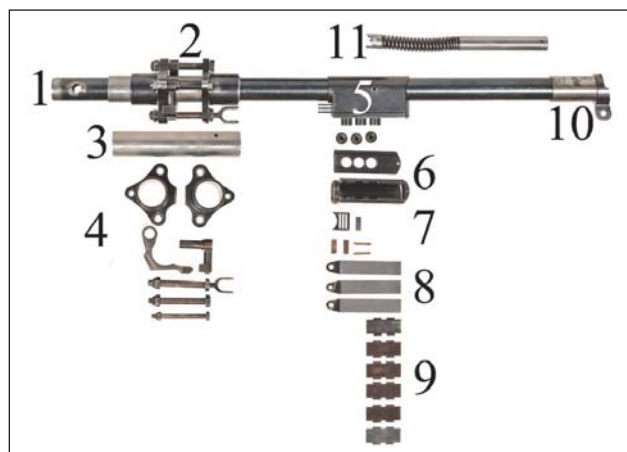
1. vezérműkar-fogalvány, 2. zármozgatórugó kamó, 3. felfogó siklócsapágy, 4. zárkészítő fogasív

- **Bölcső:** csillapítja és elemésztí a lövést kísérő hátralökő erőt, valamint helyet ad a hevedertoknak, a fékezóműnek és az elsütőszervezetnek és a lőfegyver tűzkésztségét (töltöttségét) jelző szervezetnek. (62. ábra)
- **Fékezómű:** rugós és súrlódó részegységekkel gátolja a hátralökő erő átadását a repülőgép szervezeti elemeire.



62. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzemmódú nehézgéppuska-bölcső

1. bölcső, 2. hevedertok-foglalvány, 3. helyretolórugó-ház, 4. vezérműtengely, 5. bölcsőfedél, 6. töltényterelő, 7. elsütőszervezet, 8. fékezómű, felhúzókar



63. ábra. A 20 mm-es tűzcsapás üzemmódú nehézgéppuska-fékezómű

1. vezető cső, 2. mellső csúszó felfogó elem, 3. vezető persely, 4. rögzítőelemek, 5. súrlódó fék, 6. ház, 7. porvédő, 8. csúszó acélelemek, 9. fékező textilbakelit betét, 10. hátsó rögzítőpersely, 11. rugós támasz

- **Elsütőszervezet:** újszerű módon szabályozta a nehézgéppuska tűzütemét, ugyanis az egyes- és sorozatlövés mellett rövidsorozat leadását is biztosította, valamint helyet adott a rugós és súrlódó fékek számára.

Jobb oldali nézete	Szerkezeti elemei
1. tűzváltó, 2. elsütőbillentyű, 3. rugós fék, 4. súrlódó fék, 5. tokcsap foglalvány, 6. hiányzó elem A tűzütemet szabályzó és hátsó holtpontra érő alkatrészek mozgási energiáját kompenzáló rugós és súrlódó fékek	

64. ábra. Az elsütőszervezet alkatrészei

JEGYZETEK	Azonosító: 84988, 102123, 116849, 111870, 132871, 137343;	utastásának hiányában a rendszeresített automata alapján gond nélkül, akadálymentesen elvégezhető a részleges szét- és	összeszerelése; 74 Szikits Péter felvételei; 75 Szikits Péter felvételei; 76 Szikits Péter felvétele; 77 Szikits Péter felvétele.
72 Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala Elektronikus kutatás (továbbiakban: SZTNH);	73 A 12,7 milliméteres géppuska leírásának és kezelési		

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Farkas Zoltán*

Lánctalpas futóművek

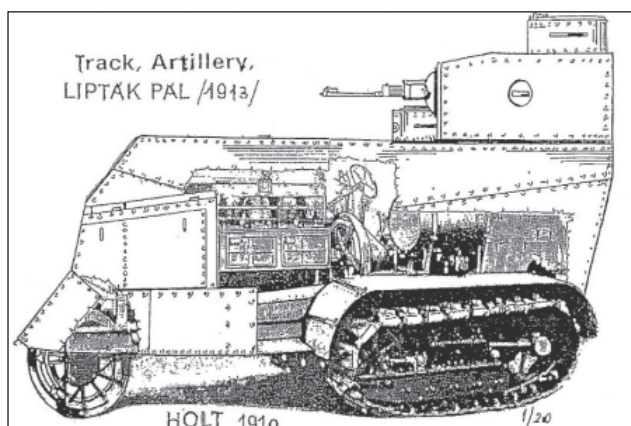
I. rész

Az első gőzgéppel hajtott lánctalpas traktort 1853-ban a krími háborúban alkalmazták, így ez az eszköz tekinthető a lánctalpas jármű őseinek. Nagy-Britanniában 1908-ban a Hornsby társaság is készített lánctalpas traktort. Mivel a hadseregnek a bemutatott jó terepjáró képességű jármű nem kellett, így eladták az amerikai Holt cégnek. A jelentős változás a járószerkezetnél akkor következett be, amikor Benjamin Holt megvásárolta a korábban erdészeti vontatóként használt traktor gyártási jogát.

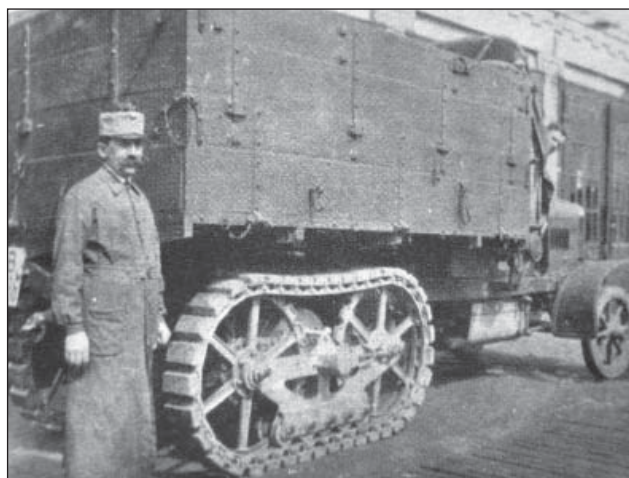
További jelentős fejlődést jelentett, hogy a gőzgép helyett belsőégésű motort épített a traktorba. A Holt traktorokra 1914 végén a Franciaországban dolgozó brit haditudósító, Ernest Swinton alezredes hívta fel a figyelmet egy újságcikkekben. Az „új” ötletet 1916-ban a Mark I-es harckocsin valósították meg, amelyet a lincolni Fosters mezőgazdasági gépgyárban építettek meg az amerikai Benjamin Holt által 1909-ben alkalmazott lánctalppal, amellyel majd az osztrák Burstyn által készített harcjárművön találkozunk.

A lánctalp gyorsabb fejlődését az 1900-as évek elején tehát, a traktorokon való alkalmazás segítette elő. Az amerikai Bullock és Holt lánctalpas traktorokat az első világháborúban a brit hadsereg lövegvonatásra használta. A lánctalp létrehozásának magyar vonatkozása is van. Dr. Lipták Pál magyar vasgyáros a Lipták Vasgyár mérnökei által elgondolt harckocsi tervét benyújtotta a Magyar Királyi Honvédelmi Minisztériumhoz. A lánctalpas futómű egy Holt típusú emelődarun került alkalmazásra. Az eredeti Holt-Catterpillar lánctalpas futóművet 1910-ben szabadalmaztatták, és 1912-ben már lánctalpat gyártottak.

1. ábra. A Lipták-féle harckocsi második változata a Holt 1910-es alvázán



2. ábra. A Lipták-féle harckocsi makettje



3. ábra. Hora Nándor egy Praga gépkocsi alvázán fél lánctalpas autót épített

1915-ben Hora Nándor az Osztrák–Magyar Monarchia hadserege részére egy Praga típusú gépkocsi alvázán fél lánctalpas autót tervezett, de a tervezésnél és a prototípusnál végül nem jutott tovább, sorozatgyártásra nem került.

Nagy-Britanniában készült az első üzemi próbán is átesett Mother – Big Willie-nek is nevezett – angol harckocsi (a Mark I.), amelyen a lánctalp a rombusz alakú szegecselt test két oldalán helyezkedett el és körbefutó volt.

ÖSSZEFOGLALÁS: A tanulmány célja, hogy áttekintést adjon a lánctalpas futóművek kialakulásáról, alkalmazásáról, sajátosságairól, a szerkezeti megoldásokról, azok főbb követelményeiről, jellemzőiről.

KULCSSZAVAK: járműtechnika, harcjármű, lánctalpas futómű

ABSTRACT: The aim of this study is to give an overview on the origins, use, features and constructional solutions of undercarriages and on requirements made and characteristics

KEY WORDS: vehicle technology, combat vehicle, undercarriage

* Ny. mk. alezredes, a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia óraadó tanára 1990–1995 között.



4. ábra. A „Big Willie”, illetve „Mother” harckocsi próbaútja 1916-ban

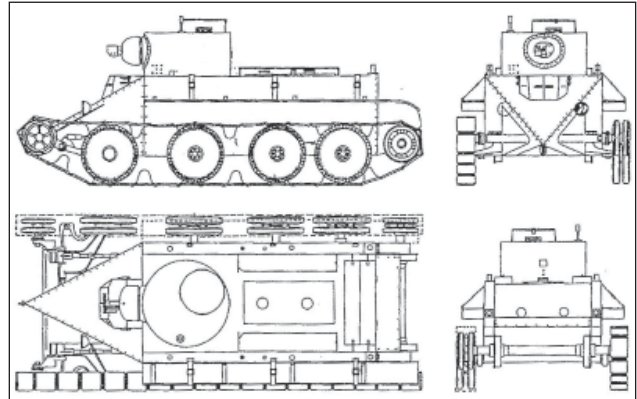


5. ábra. A sorozatgyártásra érett Mark I. harckocsi

A lánctalp hadi alkalmazhatóságát az I. világháborús alkalmazás igazolta. A kerekes-lánctalpas futómű további kialakítását fejlesztését az Amerikai Egyesült Államokban élő J. Walter Christie tervező, konstruktőr készítette. A könnyű és közepes harckocsikhoz kifejlesztett rendszer alapjaiban szakított az addig alkalmazott futóművekkel. Közös volt bennük a kis méretű futógörgők alkalmazása. Az I. világháborúban, 1915-ben egy traktoron alakította ki harcjárművét. 1919-ben elkészítette az M1919 típusjelű kerekes-lánctalpas harckocsi tervét. A páncéltest közepén felfüggesztett himbarendszerrel oldotta meg a lánc vezetését és feszítését. Ennél a típusnál csak a himba görgői voltak rugózottak, a négy, kerékként is használt futógörgő nem.

Az M1931-es modellen látható, hogy a kerekes üzemmód esetén az első futógörgők kormányzásával végezte a fordulásokat. A korábbi futóművek problémája az volt, hogy a kis méretű futógörgők alkalmazása miatt azok rugóútja kicsi volt. Christie ezt úgy oldotta meg, hogy itt már nagyméretű futógörgőket alkalmaz, akárcsak az M1932 típusnál, amely torony nélküli volt. Ennek következtében már nem kellett támasztógörgőket alkalmazni. A láncfeszítést a láncmeghajtó-kerékkel ellentétes oldalon lévő görgővel végezték. A felfüggesztési rendszer leglényegesebb eleme az volt, hogy minden egyes futógörgő önálló rugózást kapott. Az önálló felfüggesztés eredményeként jelentősen javult a jármű terepkövető képessége, sebessége és csökkent a jármű tömege is. Az önálló rugózó elemek a harckocsi belső terében helyezkedtek el, és ez a jármű lengéscsillapítóval is rendelkezett.

Az 1919-es modell rugóútja 0,1 m, az 1931-es modell 0,35 m és az 1932-es modell már 0,6 m rugóúttal rendelkezett. A lánctalp nélküli üzemmódban az utolsó futógörgő kapott meghajtást egy lánchajtáson keresztül. A Christie rendszerű futóművet elsősorban az angolok, majd a szovjetek alkalmazták a BT sorozatnál és a T-21-es típusnál. A rugózás tovább fejlesztése, a rugóút növelésével, a rugók nagyságának méret-változtatásával a T-34-es harckocsinál valósult meg úgy, hogy a csavarrugókat megdöntötték. A rugók házait a páncéltesten belül helyezték el, ezáltal növekedett annak védeltsége is. A rendszert a későbbiek során a német és szovjet mérnökök fejlesztették.



6. ábra. J. W. Christie T3 (M1931) típusjelű kerekes-lánctalpas harckocsiterve



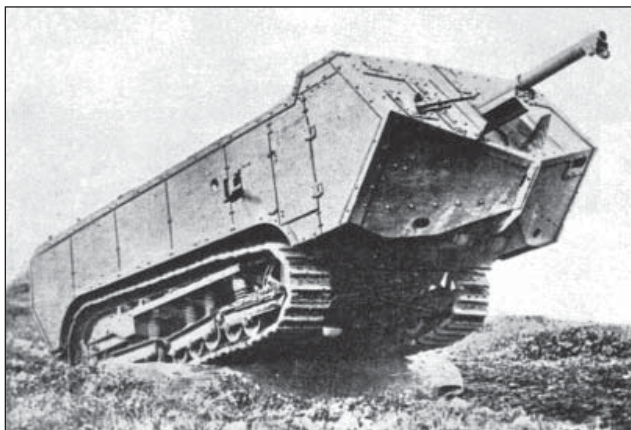
7. ábra. Szovjet BT-5-ös harckocsi a Christie futóművel

A T 3 típusjelű konstrukció a svéd „S” harckocsi elődjének tekinthető.

A francia St. Chamond harckocsit 1917 áprilisában vették be a harckocsi. Meghajtása benzinmotorral hajtott, dinamóval táplált villanymotorokkal történt, amelyek közvetlenül a lánctalpat hajtották. A különlegessége az volt, hogy mindkét végében volt vezetőülés, így menetirányváltáshoz nem kellett megfordulnia. A felfüggesztése oldalanként 2 darab 3 görgős és egy darab 2 görgős lánckocsin spirálrugókkal kapcsolódott a páncéltesthez. A felső lánctalpat 4 darab fémgörgő tartotta, vezette meg. A lánctalpas járószerkezet kis mértékű fel-le mozgását a láncmeghajtó-kerék tengelyére szerelt láncokcsitartó biztosította.

Az először 1917-ben bevetett egyetlen német harckocsi-típus az A7V stabil tervezésű, jól elkészített harckocsi volt, de csak 20 darab készült belőle anyaghiány miatt. A lánctalpas futómű lánckocsis rendszerű, rugós felfüggesztésű volt. Az oldalankénti három lánckocsiban egyenként 5-5 fém futófelületű, kis méretű futógörgő volt. Az első és harmadik lánckocsit 2-2, a középső lánckocsit 4 darab spirál rugó kapcsolta össze a páncéltesttel.





8. ábra. Francia St.Chamond harckocsi



9. ábra. Az A7V „Mephisto” nehéz harckocsi az ausztráliai Queensland Múzeumban

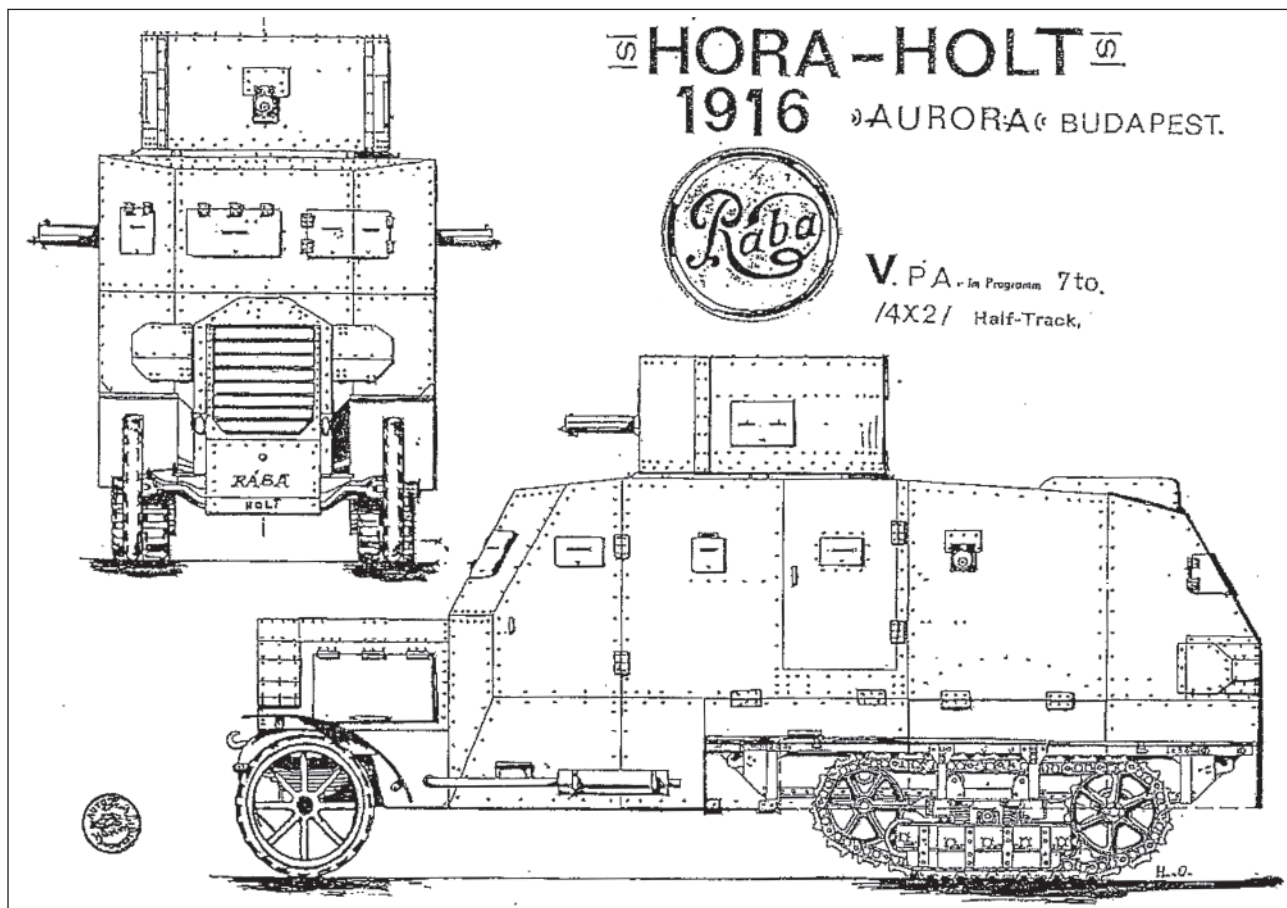
A láncaltalpas járószerkezet egyik előnye a nagy felfekvő felület. Ebből adódóan csökken a fajlagos talajnyomás, javul az eszköz terepjáró képessége és stabilitása, rendkívül jó a talajjal való tapadása. A fajlagos talajnyomás értéke kedvezőbb a láncaltalpas eszközöknél, amelyet a kerekes járművek az alacsony nyomású kerekkel sem tudnak elérni. A láncaltalpas eszközök nagyobb vonóerő kifejtésére képesek, mint a gumikerekes eszközök, amely a talajjal való kapcsolatukban később, és jóval kisebb csúszással jön létre. A kedvező tulajdonságok miatt a vontatási hatások ezen eszközöknél kedvezőbb. A láncaltalpas járművekkel a tömegüknek megfelelő vonóerőt lehet kifejteni. Mivel a láncaltalpak képezik a jármű „útját”, így a terepjáró képességük kiváló. A láncaltalpas járművek építési magassága (hasmagasság) kisebb, mint a kerekes járművéké.

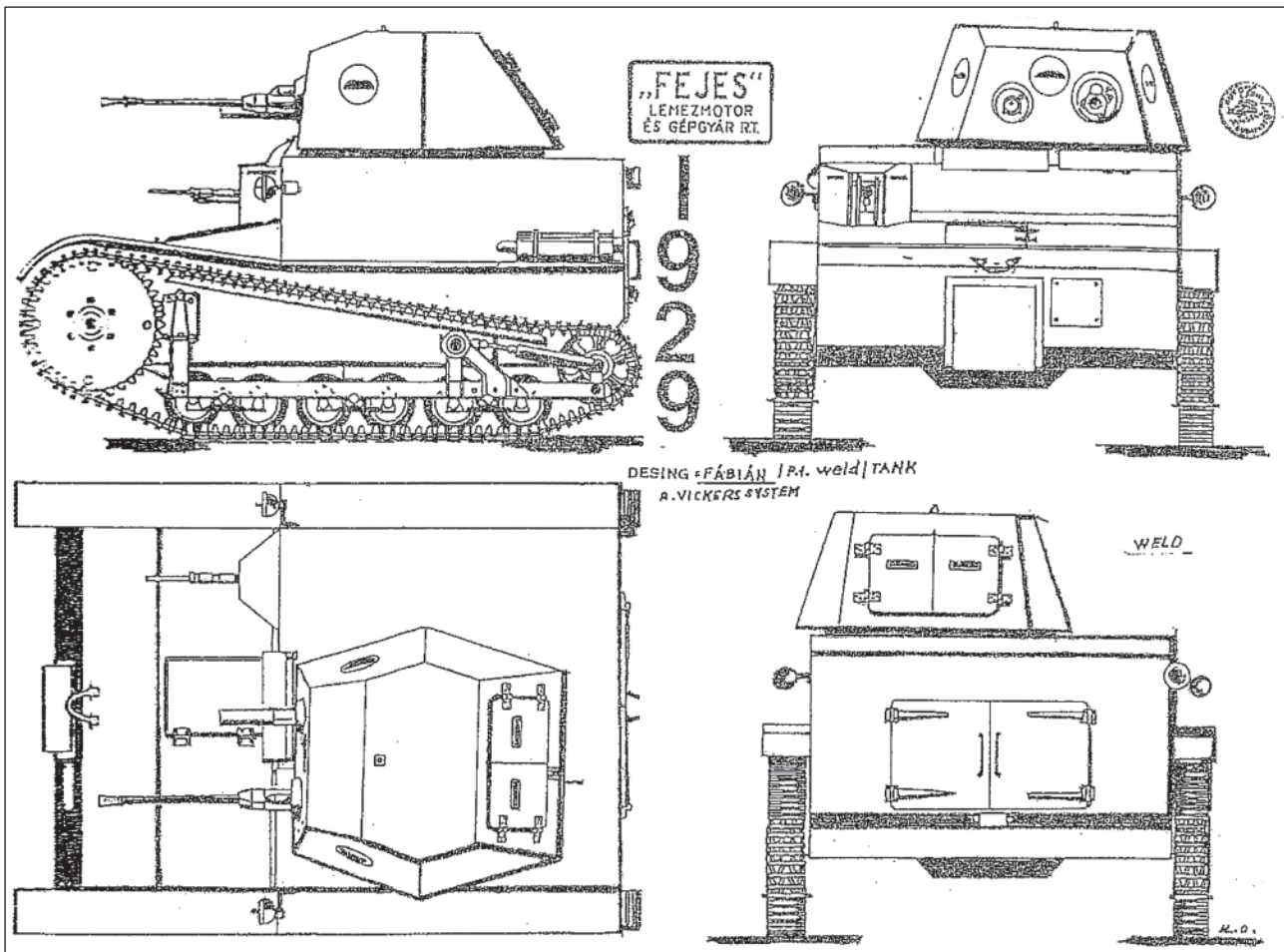
1916-ban elkészítették a RÁBA V. PA páncélozott jármű félláncaltalpas változatát. Ez a jármű Hora – Holt rendszerű, Catterpillar típusú láncaltalpat kapott. A kivitelezést a Budapesti Auróra cég végezte. A harckocsi- és páncélgépkocsi-fejlesztések intenzíven folytak az első világháború idején. Ilyen fejlesztést végzett a Ganz gyár a Holt-Catterpillar félláncaltalpas változatával 1917-ben.

A hazai fejlesztések sorában, 1929-ben a Fejes Lemezmotor Gépgyár Rt.-nél Fábrián István mérnök elkészítette a P.1 harckocsi tervét, amely egy Vickers rendszerű 6 görgős futóműre épült. A jármű végül nem épült meg.

A rajzon jó látható a nagyméretű, elöl elhelyezett láncmeghajtó-kerék, a három tartón elhelyezett 2-2 kis méretű fém futófelületű futógörgő és a csavarorsós láncfeszítő

10. ábra. A RÁBA V. PA páncélaútvó Hora – Holt láncaltalpas futóművel



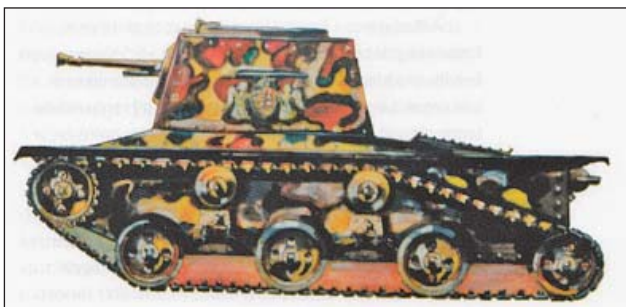


11. ábra. A Fábián István által 1929-ben tervezett P.1 hegesztett harckocsi rajza

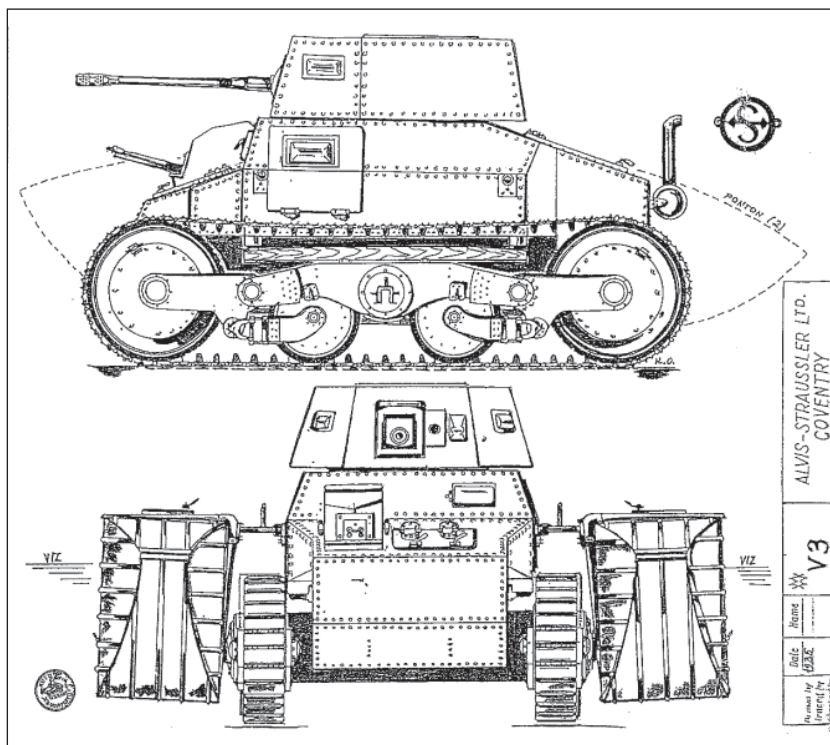
szerkezet. Ezen a tervezeten a felső láncág csúszó talpon került megvezetésre.

A Magyar Királyi Honvédelmi Minisztériumba 1929-ben Fábián László terve alapján „Fejes tank az Armstrong-Wickers System futóművön” tárgyú ajánlati terv került benyújtásra. A korábbi tervhez képest a felső láncágat itt már nem csúszó talpon vezetik meg, hanem két tartó görgőn fut a lánc. A futógörgők is változtak, mert a korábbi páros görgős elhelyezés helyett négy nagyobb méretű önálló görgőt terveztek. A terv korszerűsége, különlegessége az volt, hogy hegesztéssel tervezték az elkészítését és Európában, ebben az időben a páncéltest összeállítása szegescseléssel készült. A hegesztett technológiával történő gyártást a Szovjetunió is csak tíz évvel később kezdte meg.

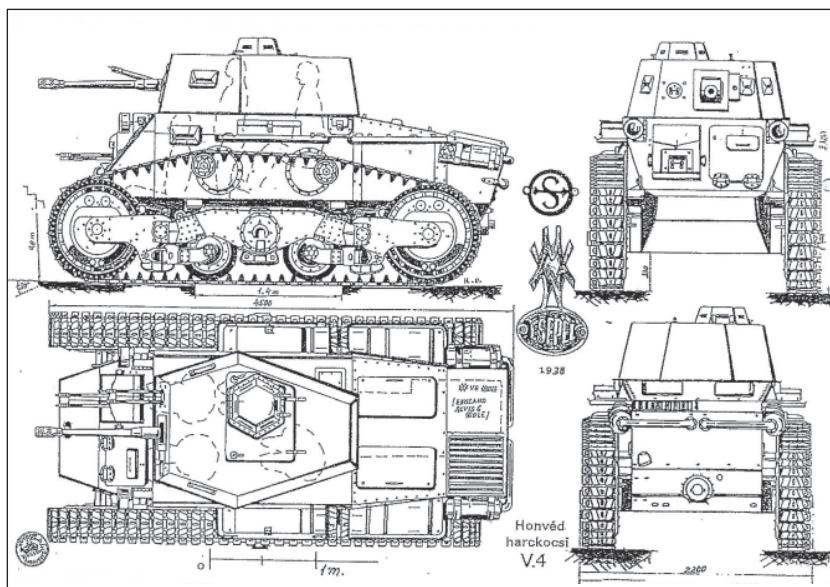
12. ábra. Az Armstrong-Wickers System futóműre tervezett Fejes harckocsi rajza



Straussler Miklós magyar gépészmérnök az I. világháborúban, mint hadmérnök ismerkedett meg a különböző hadfelszerelésekkel, ezen belül is elkötelezte magát a páncélos technika iránt. A Franciaországban és Nagy-Britanniában élő és ott dolgozó mérnök számos munkája közül kiemelendő a harcjárművek akadály leküzdő képességének növelése, tervezése. Ezek közül az ún. Straussler rendszerű futómű mozdította ki az addig igen gyengén fejlődő láncalpas futóművet. A hadiipar 1930-as éveiben történő előretörése eredményeként, Straussler elkészítette és megrendelte a Weiss Manfred gyártól a kerék és láncalpas egyaránt jární képes harckocsi tervét. Elgondolása lényegesen eltért a korábbi időszakban létrehozott merev görgősoros láncalpas futóművektől. Szabadalmának lényege abban volt, hogy oldalanként 2-2 láncokcsiból álló futóművet alkalmazott. A hajtott kerekek a páncéltest két végén helyezkedtek el, közöttük volt a két láncokcsi. Az egy-egy oldalon lévő négy kereket egy három részből álló, csuklósan összekötött himbaszerkezet kapcsolta össze. A két gumiabroncsos kerék meghajtása nem közvetlenül a páncéltestből történt, hanem a középső nagy himba közepén lévő differenciálműtől előre és hátra vezetett meghajtásokon keresztül jutott el. Az első és hátsó meghajtókerekek 25-25°-ban voltak képesek felemelkedni. Mivel a meghajtókerekek a talajon voltak, így a kapaszkodó képesség minimálisra csökkent. A három csuklóponton fel-le mozgó himbakocsik a görgőkkel már jobban követék a talaj egyenetlenségeit, ezért jobb feltételeket biztosítottak a kezelőszemélyzetnek a célzásához, a kezelősz-



13. ábra. V-3-as harckocsi rajza



14. ábra. A V-4-es harckocsi rajza

mélyzet kevésbé fáradt el, harcképességük megmaradt. A terep egyenetlenségei következtében meglazuló felső láncág kedvezőtlen belógását a tervező a V-2 és V-3 típusoknál a láncág alá helyezett csúszó falapokkal igyekezett kiküszöbölni.

A V-3 típusú harckocsinál kialakított teljesen zárt futóműnél, amikor a talajon futó lánc a két kerék között emelkedőre futott a felső láncág megengethetetlenül megfeszült. Ez a megoldás nem tartozott a jó megoldások közé és később már a hibás geometriát a V-4 típusnál, tartógörgők beépítésével helyesbítették. A járásrendszer hibájául azt rótták fel, hogy rövid volt a lánc felfekvő felülete, így könnyen belebukott a 2 m széles árokba, ahonnan segítség nélkül nem tudott kikapaszkodni. A 13. ábra alsó rajza a V-3 úszáshoz előkészített tervezetét mutatja a felszerelt oldalúszókkal. Az elgondolás jól sikerült és a V-3 1936-ban átúszott a Dunán. A 14. ábrán a V-4 Honvéd

harckocsi tervezete látható, a tervező Straussler és Weiss Manfred emblémájával, 1936-ból. Az oldal- és felülnézeti rajzokon a kezelőszemélyzet vázlatos elhelyezése látható. Ez a megoldás a felfüggesztések osztályozásánál a teljesen reteszelt rendszert képviseli. (Az anyagot a Haditechnika rövidített változatban közli, a teljes tanulmány a Katonai Logisztika folyóiratban jelenik meg.)

(Folytatjuk)

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Műszaki lexikon 2. köt. Akadémiai Kiadó, Budapest 1972.;
- Tábori tüzérség. Típuskönyv. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest 1988.;
- Harckocsik és harckocsicsapatok. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1982.;
- Конструкция и расчет танков ИЗДАНИЕ АКАДЕМИИ Москва 1973.;
- Dr. Varga Vilmos: Láncaltalpas traktorok járó- és kormányserkezeete AGROFÓRUM 2008. 19. évf. 6. szám.;
- Kovácsházy Miklós: A láncaltal, mint a harckocsi egyik legfontosabb alkotója. Hadmérnök IV. évfolyam 2. szám – 2009. június.;
- Kovácsházy Miklós: A láncaltalpas járásrendszer kialakítása. Hadmérnök 2009. szeptember IV. évf. 3. sz.;
- Schnittzeichnung des Kettenkrads HYPERLINK „http://www.kettenkrad.de”-ről www.kettenkrad.de.;
- Varga József (szerk.): A magyar harc-és gépjármű fejlesztések története. Haditechnikai-történeti Társaság, Budapest, 2004.;
- Zsuppán István: A magyar autó. Zrínyi kiadó, Budapest 1994.;
- Ian V. Hogg: Guinness Fegyverenciklopédia. Zrínyi kiadó.;
- A harckocsi fejlesztés 30 éve 1950-1980 (I. rész), (II. rész) A magyar Néphadsereg Páncélos-és Gépjármű-technikai Szolgálat Főnökség Kiadványa 1983.;
- P. A. Rotmisztr: Az idő és a harckocsik. Zrínyi Katonai Kiadó Budapest 1975.;
- Roger Ford: A világ híres harckocsijai 1916-tól napjainkig. Hajja és Fiai Könyvkiadó, Debrecen, 2003.;
- George Forty: Tankok világ enciklopédiája. Athenaeum 2000 kiadó, Budapest 2006.;
- ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТАНКОВ Полная энциклопедия танков мира 1915–2000 г.г. 1998.

Horváth Zoltán

Csatahajók lokátorral megvívott éjszakai tengeri ütközete Guadalcanalnál 1942-ben I. rész



1. ábra. A KIRISHIMA csatacirkáló 1937-es állapotában

TECHNIKAI ELŐZMÉNYEK

A távoli objektumok helyzetét az időjárástól és a napszaktól függetlenül meghatározni tudó, rádióhullámokkal működő távolságmérő berendezés, Christian Hülsmeier (Huelsmeier) 1904-ben bejegyzett találmánya továbbfejlesztését majdnem egyszerre kezdték el a legfejlettebb ipari országokban. A huszadik század harmincas éveire ért el odáig a technológia fejlettsége, hogy a radar – radio detection and ranging – megvalósítása valóban kivitelezhető ötletnek tűnt. Az angol, német, olasz, francia és japán radarfejlesztések mind 1932 és 1936 között indultak el, egymástól majdnem függetlenül.

Az Egyesült Államok 1935-től (az első radar megrendelési dátuma 100 ezer dollárért) kiemelt kutatási területként kezelte a radar fejlesztéseket. [1] A haditengerészet kutatóintézetének rádiótechnológiával foglalkozó részlegét Dr. Hoyt Taylor vezette. Taylor, illetve két munkatársa, Leo Young, és Robert Morris Page 1932-re el is készítették az első berendezést, amely már érzékelni tudta a repülőgépeket.¹

A rögzített antennákkal rendelkező készülék még nem volt igazi radarnak tekinthető, de a fejlesztés innen már töretlenül haladt előre. Young ötlete nyomán áttértek a rövid idejű impulzus jelek alkalmazására, a visszaverődő jeleket pedig két kisugárzás között fogták. Az 1934 márciusában elkészült első, 60 MHz-en működő készüléknél az adási idő 10 mikroszekundum volt, a két kisugárzott jel

közi vételi idő pedig 90 mikroszekundum, amely kb. 2 km és 13,5 km között tette lehetővé a nagy visszaverő felülettel rendelkező repülőgépek detektálását.

A továbbfejlesztett radarkészüléket 1936 júniusában mutatták be kormányzati tisztviselőknek és a haditengerészet képviselőinek. A bemutató során 25 mérföld (40,2 km) távolságról is sikerült bemérni egy repülőgépet. A képviselők elégedettek voltak a látottakkal, és további támogatásukról biztosították a programot. A biztató eredmények nyomán a szenátus 100 ezer dollárt különített el a további kutatásokra, amelyek a legmagasabb prioritású fejlesztések közé kerültek, és ugyanekkor egyben titkosították is őket.

Ezzel elkezdődött a hajófedélzeti használatra alkalmas radar kifejlesztése. Az antennarendszerek nagyságának hajókon is használható méretre csökkentéséhez rövidebb hullámhosszt választottak, a korábbi 5 m-es (60 MHz) helyett 1,5 métereset (200 MHz). A radarberendezések méretét tovább csökkentette, hogy az adás-vétel kapcsoló (egyszerű szikraköz, amely adáskor rövidre zárta a vevő bemenetét) segítségével sikerült ugyanazzal az antennával megoldani a jelek sugárzását és vételét, addig ugyanis ehhez két külön antennát használtak.

Az első hajófedélzeti radart 1937 áprilisában próbálták ki, és mutatták be a tengerészet képviselőinek. 1939-re a haditengerészeti radar több változata is elkészült, amelyeket a Karib-tengeren próbáltak ki, a NEW YORK és TEXAS csatahajókon. A legjobbnak a másfél méteres hullámhosszon működő, XAF jelű készülék bizonyult, amely ideális

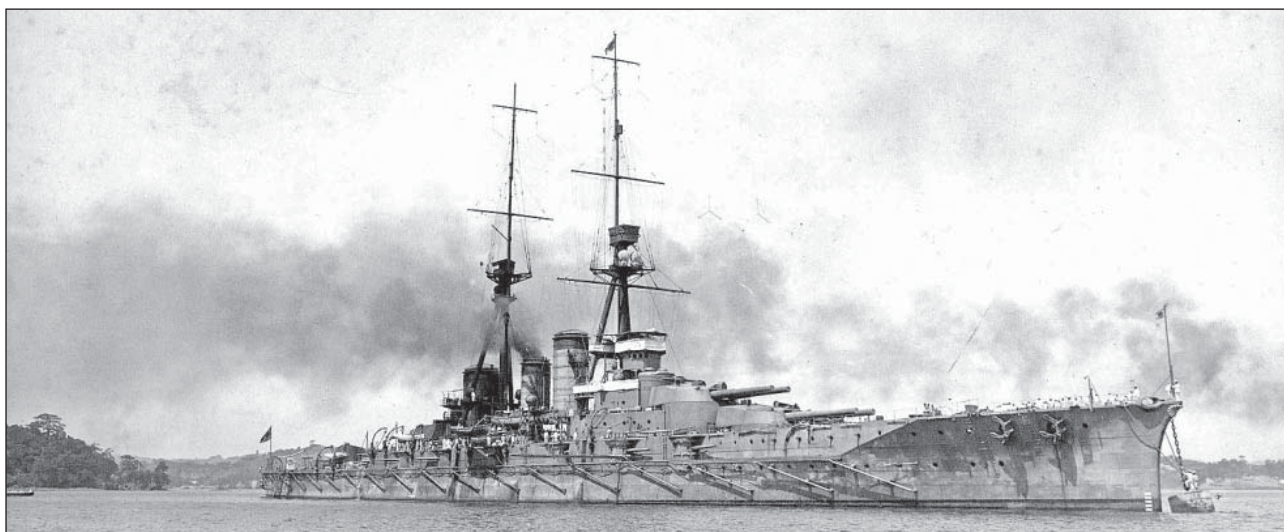
ÖSSZEFOGLALÁS: Az első amerikai impulzus-üzemű radar 1936-ban 25 mérföldes (40 km) távolságról tudta érzékelni a repülőgépeket. Ugyanabban az évben egy új találmány, az adás-vétel kapcsoló segítségével sikerült ugyanazzal az antennával megoldani a jelek sugárzását és vételét is. Az első amerikai hajófedélzeti radart 1939-ben szerelték fel a NEW YORK és TEXAS csatahajókon. 1940-től hatalmas összegeket költöttek el az e területen zajló fejlesztésekre. Számos új radar-technológiát a britek adtak át szövetségeseiknek. A hajófedélzeti radarok fejlesztésében az Egyesült Államok 1942-re így előnyre tett szert. A radar alkalmazása terén megszerzett amerikai előny azután jelentős mértékben befolyásolta a háború tengeri ütközeteinek kimenetelét.

KULCSSZAVAK: haditengerészet, II. világháború, csatahajó, radar, légtérfigyelő lokátor

ABSTRACT: In 1936, the first American pulsed radar was capable of detecting aircraft from a distance of 2.5 miles (4 kilometres). In the same year, using a new invention – a transmit/receive switch – it became possible to send and receive the signals with the same antenna. The first American ship-borne radar was installed on the battle ships NEW YORK and TEXAS. From 1940, enormous sum of money was spent on development in this field. Several pieces of new radar technology was handed over by the British to their ally. By 1942, the United States obtained advantage in development of ship-borne radar in such a way. Then, advantage obtained by the American in use of radar influenced outcome of the naval engagements of the war significantly.

KEY WORDS: navy, World War II, battleship, radar, air surveillance radar





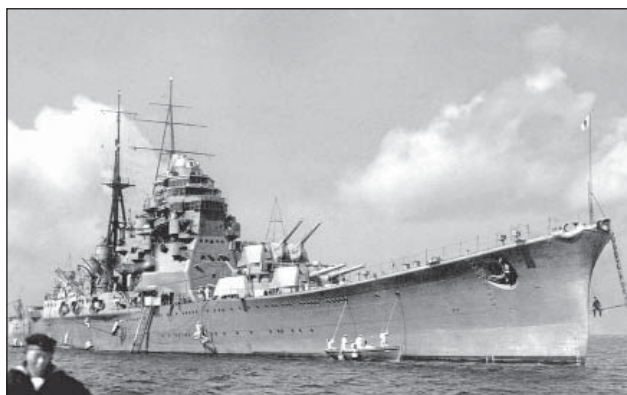
2. ábra. A HARUNA csatacirkáló 1916-ban, eredeti állapotában

körülmények között akár 50 mérföldes (80 km) távolságról is képes volt észlelni a repülőgép-kötelékeket. A NEW YORK kapitánya annyira fellelkesült az új berendezés képességei láttán, hogy jelentésében azt tanácsolta, azonnal szereljenek fel minden anyahajót ilyen készülékekkel.

Az első hat, katonai használatra már valóban alkalmas radarkészüléket 1940 májusában szállították le a haditengerészetnek. A CXAM jelű légtérfigyelő radar – a XAF továbbfejlesztése – 75 cm-es hullámhosszon dolgozott, 15 kW kimenő teljesítménnyel. A nagy magasságon repülő gépeket már 70 mérföld (112,6 km) távolságból is képes volt észlelni, míg a nagy felszíni hajókat 16, a kisebbeket 12 mérföldről (27,7, illetve 19,3 km). Ezek a radarok még túl nagyok és nehezek voltak ahhoz, hogy nehézcirkálónál kisebb hadihajókon is használni tudják őket, de már fejlesztés alatt volt a kisebb méretű, de nagyobb kimenő teljesítménnyel dolgozó SA radar is, amelynek próbaüzemét 1941 júliusában végezték a SEMMES rombolón. Az US Navy hajóin 1942-től ennek a radarnak a tökéletesített változatai, az SC, majd az SK jelű keresőradarok kerültek rendszerezésre, légtérfigyelő radarként.

A nagy antenna-nyalábszélesség miatt a keresőradarok nem voltak elég pontosak ahhoz, hogy tűzvezetésre használják őket. A tűzvezető radarok feladata, hogy a keresőradar által már felderített célpontok mozgását kövessék, hasonlóan az optikai távolságmérőkhöz. A tűzvezető radarok antennáit éppen ezért rendszerint fizikailag összekapcsolták az optikai távolságmérőkkel. A mérési pontosság növeléséhez, a keresőradarok által használt frekvenciát tovább kellett csökkenteni a mikrohullámú tartományig. Ezáltal növelhetővé vált az adóteljesítmény, csökkenthetők lettek az antennaméretek, növelhető az antennanyereség és az

3. ábra. A HARUNA csatahajó 1934-ben, az első átépítések után



4. ábra. A TAKAO nehézcirkáló 1930-ban

antenna irányélességi szöge. A fejlesztéseknek lendületet adott, amikor 1940-ben az angolok megosztották kutatási eredményeiket az amerikaiakkal és átadták az általuk használt radartechnológiát, így a „cm”-s hullámtartományban üzemelő magnetront. A britek a radarok fejlesztésének egyes területein megelőzték az amerikaiakat.

Az első mikrohullámú radarok fejlesztése 1940 áprilisában kezdődött a Bell Telephone Laboratories kutatóintézetében, és egy évvel később már el is készültek az első prototípusok. Az FA – később Mark 1– jelű, 40 cm-es hullámhosszon dolgozó radarok tovább fejlesztésével könnyű és kisméretű radarokat állítottak elő, amelyek már felszerelhetők voltak kisebb hadihajók felépítményére is, a még későbbi változatokat pedig akár már repülőgépeken is használhatták.²

Az új, katódsugárcsőes kijelzőkkel felszerelt mikrohullámú radarokkal az angol-amerikai készülékek 1941-re már sokkal magasabb műszaki színvonalat képviseltek, mint a hasonló japán vagy német eszközök. Ezek a radarok már nem egyszerűen csak felderítésre és előrejelzésre voltak használhatóak, hanem elég pontosak voltak ahhoz is, hogy az általuk szolgáltatott adatok alapján irányítsák célra a hadihajók ágyúit. Az új berendezések rövidesen a gyakorlatban is bizonyíthatták képességeiket.



5. ábra. A TAKAO nehézcirkáló parancsnoki tornya



6. ábra. Japán rombolók egy háború előtti hadgyakorlaton

AZ AMERIKAI HAJÓFEDÉLZETI LÉGTÉRFIGYELŐ RADAROK ELSŐ HARCÍ ALKALMAZÁSA

A Csendes-óceáni hadszíntéren Pearl Harbornál sor került az első amerikai légtérfigyelő radarok alkalmazására. A hadsereg Opana-hegyen települt lokátorállomása már 136 mérföld (219 km) távolságról észlelte a közeledő japán repülőgépeket, a radarkezelők figyelmeztetéseit azonban senki sem vette komolyan. A hadsereg és a flotta tisztjei a radart általában kísérleti jellegű, kétes megbízhatóságú eszköznek tekintették, és még hosszú időbe tellett, mire

kiismerték, és a gyakorlatban is alkalmazni tudták a benne rejlő lehetőségeket.

A következő hónapok tengeri ütközetei során a légtérfigyelő radar jó szolgálatot tett a US Navy hadihajóinak, azonban még akkor is csak előrejelző szerepet töltött be, figyelmeztette a hajókat a támadó japán repülőgépek közeledésére. A tengeri ütközetek szinte kizárólag a repülőgép-hordozókon települt repülőgépek összecsapásaiból álltak, felszíni hadihajók közötti tűzharcra – amelyben az ekkortájt rendszeresített tűzvezető radarokat is használni tudták volna – még nem került sor.

Pearl Harbor után nyolc hónappal a US Navy parancsnoksága úgy érezte, a haditengerészet már eléggé magához tért ahhoz, hogy ellentámadást indítson, és felhagyjon az addigi védekező taktikával. A flotta vezérkari főnöke, Ernest King tengernagy, a támadó hadműveletre a Salamon-szigeteknél látott jó lehetőséget. A japánok néhány hónappal korábban szállták meg a szigeteket, hogy bekebelessék, és elszigeteljék Ausztráliát. A szigeteken csak kis számú helyőrséget állomásoztattak, visszafoglalásuk tehát könnyű feladatnak ígérkezett.

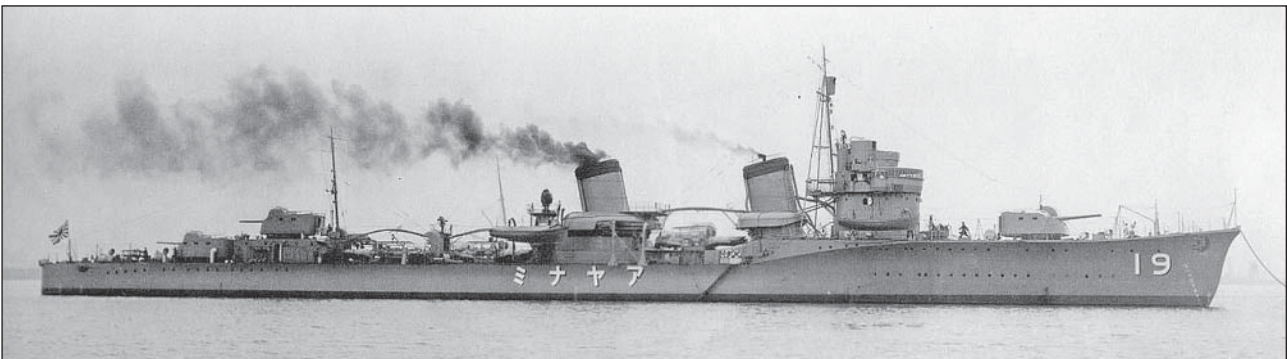
A hadművelet célpontjai kezdetben Tulagi, és a Santa Cruz-szigetek voltak, ám az előkészületek közben az amerikaiak tudomást szereztek róla, hogy a japánok Guadalcanal szigetén repülőtérré építésébe fogtak. Miután az itt létesítendő japán légitámaszpont veszélyeztette az Auszália felé vezető útvonalakat, az eredetileg Santa Cruz megcsatláására szánt csapatokat végül Guadalcanalhoz irányították át.

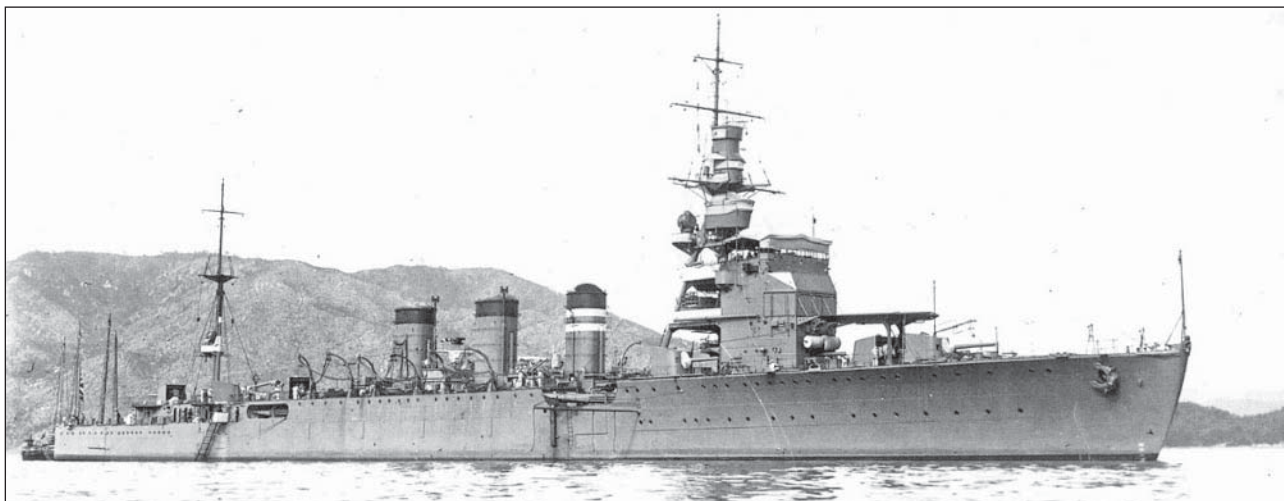
A partraszállásra 1942. augusztus 8-án került sor. A rossz időben sikerült észrevétlenül megközelíteni a szigeteket, így a japán csapatokat meglepetésként érte a támadás. Az amerikaiak viszonylag csekély veszteségekkel, két nap alatt elfoglalták Tulagit, a guadalcanali helyőrséget pedig a sziget belsejébe szorították vissza.

A már majdnem kész repülőteret így végül az amerikaiak fejezték be augusztus 18-án, és azt a tengerészgyalogság egyik Midwaynél elesett pilótája után Henderson Field-nek nevezték el. Az ideletelepült repülőgépek nappal komoly veszélyt jelentettek a hajókra, ezért a japánok a lassú teherhajók helyett a gyors rombolókkal szállították az erősítést és az utánpótlást, amelyek a közeli szigetekről egy éjszaka alatt meg tudták tenni az utat Guadalcanalig, és vissza. A rombolók azonban csak a csapatok, és az élelmiszer utánpótlását tudták úgy-ahogy biztosítani, ágyúkat és járműveket ezekkel nem tudtak szállítani.

A US Navy hajói természetesen igyekeztek elvágni a japánok utánpótlási vonalait, s a következő hetekben egy sor összecsapásra került sor a japán és az amerikai cirkálók és rombolók között.³ Az éjszakai harcokban egyértelműen a japánok voltak az eredményesebbek, és súlyos veszteségeket okoztak az amerikai erőeknek.

7. ábra. Az AYANAMI romboló 1939 előtti képe





8. ábra. A NAGARA könnyűcirkáló

A japán haditengerészet éjszakai harcokban mutatott fölénye akkor kezdett olvadni, amikor az amerikaiak végre kezdték megtanulni, hogyan is kell használni a radarjaikat. A hajók egy része már addig is fel volt szerelve radarokkal, a parancsnokok azonban, akik semmilyen képzést nem kaptak a radarok használatáról, többnyire nem ismerték fel a készülék jelentőségét. Akadtak olyan kapitányok, akik hajójukon kikapcsoltatták a radart, abban a hiszemben, hogy annak jelzései nagyobb távolságról elárulják saját hajójuk helyzetét, mint ahonnan ők jelezni tudták az ellenségét. A tapasztalatlan, képzetlen, és gyakran fegyelmetlen radarkezelők ügyetlenkedése szintén hozzájárult az addigi sikertelenséghez.

A radarok első eredményes használatára október 11-én éjszaka, az Esperance-foknál megvívott ütközetben került sor, amikor a Norman Scott ellentengernagy vezette amerikai hajóraj vereséget mért a repülőtér bombázására készülő japán kötelékre, elsüllyesztett egy cirkálót és egy rombolót, több másik hajót pedig súlyosan megrongált. Az amerikaiak csupán egy rombolót vesztek.

HARCOK HENDERSON FIELD TÉRSÉGÉBEN

A növekvő veszteségek arra készítették a japán hadvezetést, hogy Henderson Field kiiktatására végre bevessék a flotta fő ütőerejének számító csatahajókat. A feladatra a flotta leggyorsabb, KONGO osztályú csatahajóit jelölték ki.⁴

9. ábra. Egy NAGARA osztályú könnyűcirkáló parancsnoki hídjá



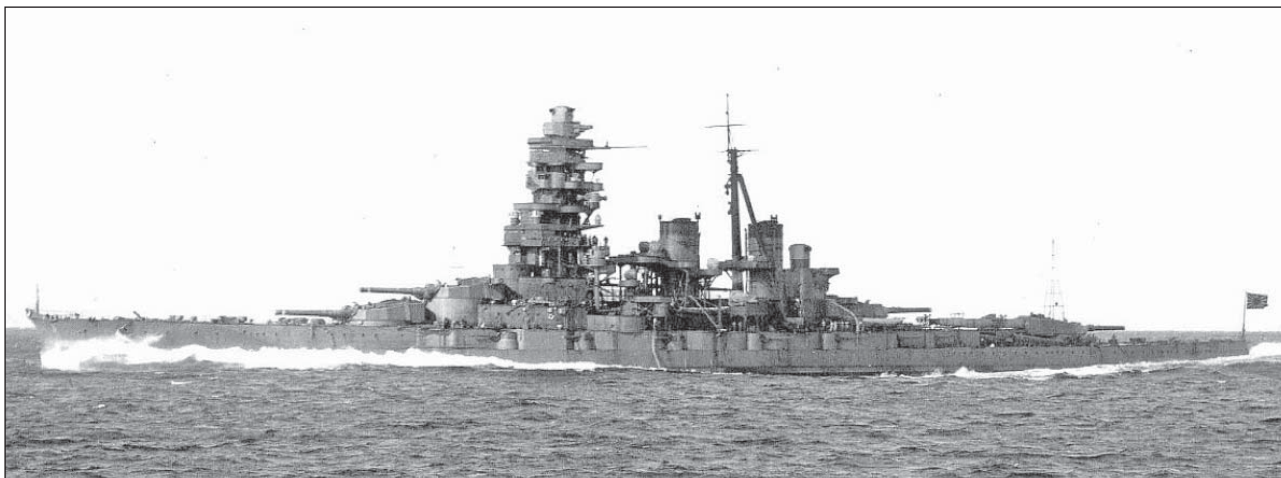
Az osztály első tagját, a 27 500 tonnás KONGO-t, az angliai Vickers Művektől rendelték meg, és 1913 augusztusában adták át a Császári Haditengerészetnek. Elkészültek a hajót a világ legjobb és legerősebb csatacirkálójának tartották.⁵ Tervei alapján még további három hajó épült, de ezek már japán gyárakban.

A mintaként szolgáló brit csatacirkálókhoz hasonlóan a KONGO osztály páncélzata sem volt különösebben erős, vastagsága a vízvonalon legfeljebb 203 mm, a lövegtornyoknál 254 mm volt. Ugyanakkor azonban, 64 000 LE-s hajtóműveikkel a hajók sebessége elérhette a 27,5 csomót is.

A csatacirkálók fő fegyverzetét jelentő 356 mm-es löveg a japán haditengerészet egyik legmegbízhatóbb fegyvere

10. ábra. A HIEI csatahajó szárazdokkban, 1941 novemberében





11. ábra. A HIEI csatahajó nyílt vízen, már átépített állapotban a II. világháború előtti években

volt. Az ágyú a 25°-os maximális csőemelkedés mellett, mintegy 25 kilométeres távolságra tudta kilőni a 635 kg-os lövedékeket. A másodlagos tüzérséget a hajók oldalán, kazamatákban beépített 15 cm-es kaliberű lövegek jelentették, amelyekből 16-ot helyeztek el a hajókon. A csatacirkálókat felszerelték nyolc darab, 533 mm-es torpedóvető csővel is.

A KONGO osztály egységeit az első világháború után többször is felújították és korszerűsítették, majd a harmincas években elhatározták teljes átépítésüket. Az átépítés fő célja az volt, hogy az osztály hajói képesek legyenek egy kötelekben hajózni a repülőgép-hordozókkal, és lépést tudjanak tartani azok 30 csomó körüli sebességével. Mindenekelőtt tehát a csatacirkálók hajtóműveinek teljesítményét kellett megnövelni. A széntüzelésű kazánok lecserélését már a húszas években elkezdték, a hajók ekkor részben áttértek az olajtüzelésre, ám mivel ugyanekkor a torpedóvédelem mélységét növelő rátétet is építettek a hajókra, sebességük a megnövekedett teljesítmény ellenére, mégis csökkent valamelyest.

Az átépítés során valamennyi régi kazánt eltávolították a hajókról, és a helyükre 11 darab olajtüzelésű kazánt építettek be, valamint újakra cserélték a gőzturbinákat is. Az olajtüzelésű kazánok teljesítményfőlényét jól szemlélteti, hogy míg eredeti állapotában a hajóknak 36 széntüzelésű kazánra volt szükségük a 64 000 LE teljesítmény eléréséhez, most 11 olajtüzelésű kazán ennek több mint a kétszeresét is biztosítani tudta, s a hajtóművek összteljesítménye elérte a 136 000 LE-t. A hajók vízkiszorítása az átépítések után mintegy 10 000 tonnával lett nagyobb, ám az új, nagy

teljesítményű hajtóművekkel sebességük így is elérte a 30,5 csomót.

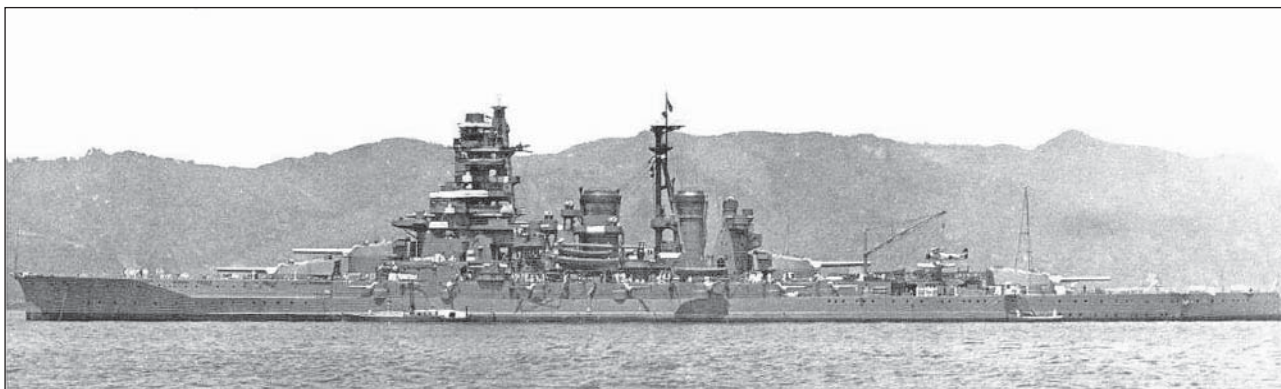
Korszerűsítették a csatacirkálók fegyverzetét is, a lövegek nagyobb emelési szöget, és ezzel nagyobb lőtávolságot kaptak, a torpedóvető csöveket pedig eltávolították a hajókról. A KONGO osztály páncélzatának komolyabb megerősítésére viszont nem volt lehetőség, csupán a fedélzeti páncélzat vastagságát tudták a régi páncélzatra szerelt új lemezekkel valamelyest megnövelni. Az átépítések után a hajókat hivatalosan is átminősítették csatahajókká. (A washingtoni 1922-es, majd a londoni 1934-es egyezmény megszüntette a csatacirkáló kategóriát, csak csatahajó lehetett. – Szerk.)

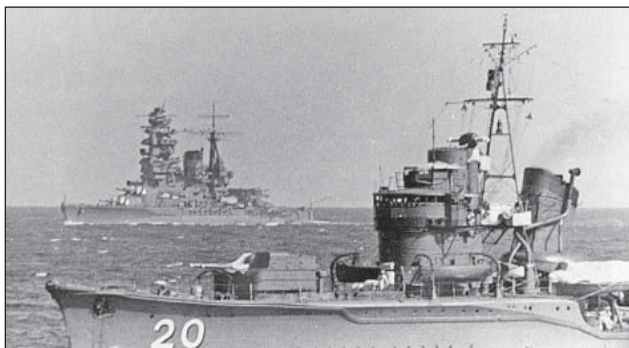
A háború kitörése után a KONGO osztály egységei váltak a japán haditengerészet legtöbbet foglalkoztatott csatahajóivá, ezek lettek a flotta igazi igáslovai. Nagy sebességük lehetővé tette, hogy közvetlen kíséretet adjanak a repülőgép-hordozóknak, így a háború szinte minden nagyobb hadműveletében részt vettek, míg a többi csatahajó az idő nagyobbik részét a hazai vizeken töltötte, a nagy, döntő ütközetre várva, amikor majd megmérkőzhetnek az amerikai csatahajókkal.

A háború azonban egészen más irányt vett, mint ahogy a konzervatív admirálisok várták. A nagy csatahajó ütközet elmaradt, helyette kisebb-nagyobb légi-tengeri összecsapások sorozatára került sor, amelyekben az egyre erősebb US Navy apránként farigcsálta szét a Császári Haditengerészet erejét.

A KONGO osztályú hajók korszerűsítése során a tűzvezést is modernizálták, a parancsnoki tornyokat pedig megnagyobbították, hogy el tudják helyezni rajta az új tűzvezető

12. ábra. A KIRISHIMA csatahajó 1937-ben, a második átépítés után





13. ábra. Egy japán romboló és egy KONGO osztályú csatahajó hadgyakorlaton

eszközöket. Ezek közül a tűzvezető eszközök közül viszont hiányzott valami, ami a harmincas évek végén pedig már minden nagyobb haditengerészeti hajóin helyet kapott: a radar.

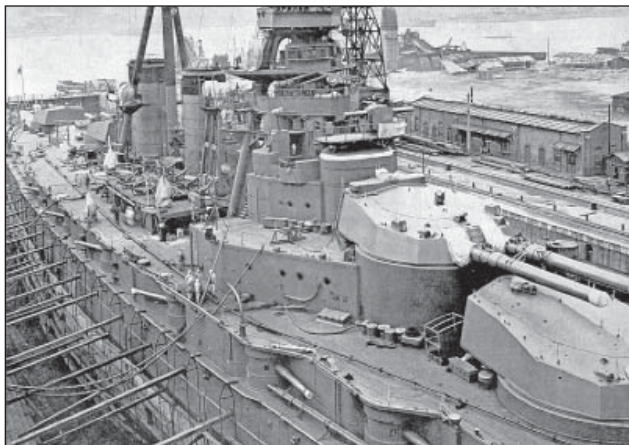
A radar hiánya nem a japánok technológiai elmaradottságát jelezte. A szakmájuk legjobbjai közé tartozó japán tudósok a harmincas években élen jártak a kutatásokban, és az angolokat évekkal megelőzve már 1936-ban létrehozták a mikrohullámú sugárzás előállítására alkalmas első magnetront. A haditengerészet és a hadsereg azonban teljes érdeklenséget mutatott a radartechnológia iránt.

A haditengerészet csak 1939-ben rendelte meg az első radarkészülékeket, de még ekkor sem katonai alkalmazásra, hanem navigációs segédeszközként, amelynek segítségével éjszaka és rossz látási viszonyok között is el lehetett volna kerülni a japán flottában gyakori összeütközéseket. Ennek megfelelően az új berendezés iránt a követelmény mindössze annyi volt, hogy néhány kilométeres távolságról legyen képes észlelni a közeledő hajókat. Az első ilyen radar már következő évben elkészült, de a flotta végül erre sem tartott igényt.

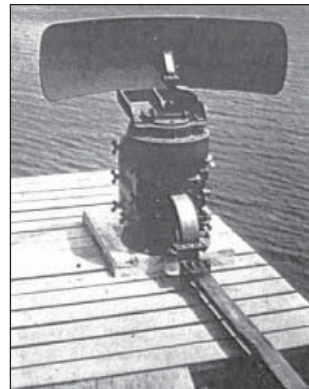
Az első, igazán használható japán radarok 1941 őszen készültek el, s a fontosabb kikötők és városok légvédelmének kerültek alkalmazásra. A berendezés kedvező esetben már 250 km-es távolságról képes volt észlelni a közeledő repülőgép-kötélékeket. Nagy mérete, és közel 9 t-s tömege miatt azonban, ez a készülék hajófedélzeti használatra nem volt alkalmas.

A haditengerészet hajói közül, 1942 áprilisában elsőként az ISE és HYUGA csatahajók fedélzetére kerültek radarok. Ezek még elég nehézkes és pontatlan készülékek voltak,

14. ábra. KONGO osztályú csatahajó korai állapotában, a szárazdokban



amelyek külön antennát használtak a jelek vételére és kisugárzására. Csak öszre készültek el az első olyan radarok, amelyek ugyanazal az antennával tudták venni és adni a radarjeleket. A Type21Kai1 jelű radarok az év végén a csatahajók közül először a YAMATO és a MUSASHI fedélzetére kerültek fel. A radar nem volt igazán nagy teljesítményű, a repülőgépeket mintegy 40 km-es távolságról, a nagy hajókat 30-35 km-ről volt képes észlelni. A készülék elég pontatlan volt, alkalmatlan a tűzvezetés irányítására, ám felderítő eszközként a japán hajók így is nagy hasznát vehették volna. A radar azonban már túl későn készült el ahhoz, hogy a Guadalcanal körüli harcokban is alkalmazni tudják.



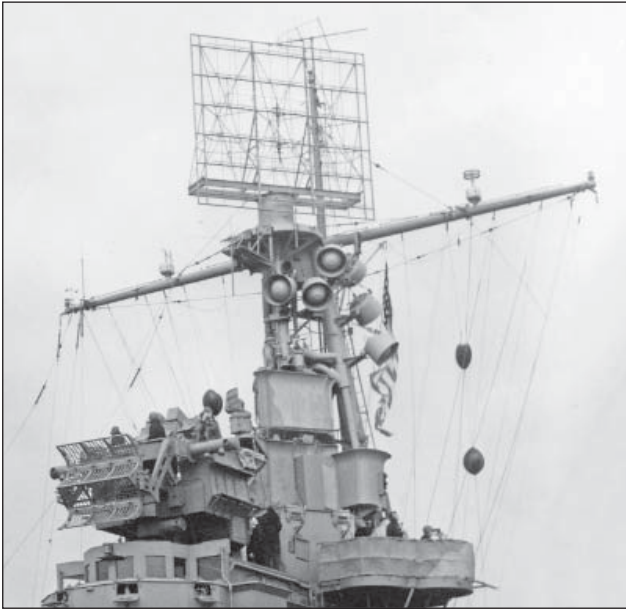
15. ábra. Az amerikai SG radar egyik prototípusa

Yamamoto utasítására 1942. október 12-én a japán flotta Truk-nál állomásozó főerőiről leválasztották a HARUNA és KONGO csatahajókat, s egy cirkáló és három romboló kíséretében útnak indították őket Guadalcanal felé. A különítményhez másnap este még hat romboló is csatlakozott. A hajók észrevétlenül, ellenállásba nem ütközve közelítették meg Guadalcanal szigetét.

A HARUNA és a KONGO október 14-én éjjel fél kettőkor nyitott tüzet Henderson Fieldre, mialatt az ISUZU cirkáló a Tulagi-szigeten levő ütegeket támadta. A két csatahajó mintegy másfél óra alatt 918 darab 356 mm-es gránátot lőtt ki a repülőtérré, majd sértetlenül visszavonultak.

A csatahajók elsősorban az eredetileg légvédelmi célokra kifejlesztett Type 3 IS repeszgránátokat használták, amelyek a vártnál is hatékonyabbnak bizonyultak a szárazföldi célpontok ellen. Csak miután ezeket a gránátokat elhasználták, tértek át a páncéltörő AP gránátokra, amelyek viszont már közel sem voltak olyan hatásosak. A pusztítás így is hatalmas volt, megsemmisült a repülőgépek több mint fele, szinte a teljes üzemanyagkészlet, és súlyos károkat szenvedett maga a repülőtér is. Az ellenséges légierő átmeneti meggyengülését kihasználva egy japán konvoj aznap éjszaka sértetlenül elérte Guadalcanalt, és bár másnap a megmaradt amerikai gépek súlyos veszteségeket okoztak a hajóknak, rakományuk nagyobbik részét addigra már sikerült kihajózniuk. A következő éjszaka két japán cirkáló is ágyúzta a repülőtérre, de közel sem tudtak akkora károkat okozni, mint a csatahajók.

A végre jelentős erősítéseket kapott japán csapatok október 23-án indították meg a döntőnek szánt támadást, azonban ezúttal is több irányból támadtak, erőiket szétaprózva, és súlyos vereséget szenvedtek. Néhány nappal később a japán flotta főerői is újra támadásba lendültek, abban bízva, végre sikerül csapást mérniük az amerikai flottára, és kimozdíthatják a holtpontról a Guadalcanal körüli harcokat. Az október 26-án, a Santa Cruz-szigetek mellett megvívott tengeri ütközetben Yamamotonak ugyan sikerült vereséget mérnie a William Halsey altengernagy vezette amerikai kötelékre, ám a csatában a japán repülőgép-hordozók repülőgép-állománya is olyan súlyos veszteségeket szenvedett, hogy az ütközetet követően ők is kénytelenek voltak visszavonulni. (A csatában súlyosan megsérült a ZUIHO, könnyebben a SHOKAKU hordozó, illetve a CHIKUMA cirkáló. Ezek repülőgépei önfeláldozó módon bombázták a CV-8 HORNET hordozót, amelyet



16. ábra. Amerikai CXAM radar antennája egy amerikai repülőgép hordozón

később két japán romboló elsüllyesztett. Megrongálták a CV-6 ENTERPRISE hordozót, a SOUTH DAKOTA csatahajót és a SAN JUAN cirkálót. – Szerk.)

A Guadalcanal körüli harcok ekkor még mindig kiegyenlített küzdelemnek számítottak. A szárazföldön a japánok nagy veszteségeket szenvedtek ugyan, de még mindig tartották magukat a szigeten, és változatlanul fenyegették az ottani amerikai erőket. A tengeri harcok váltakozó sikerrel folytak, de alapvetően a japánok szerepeltek jobban. A két fél veszteségei nagyjából egyenlőek voltak. Ez az egyenlőség azonban az amerikaiaknak kedvezett, a japánok nem bírhatták olyan sokáig ezeket a veszteségeket, mint ők. Ezzel a japán hadvezetés is tisztában volt, ám ennek ellenére még mindig nem akarták feladni a harcot, és újabb támadást készítettek elő.

A japánok alapján véve az október 14-i akciót akarták megismételni. Yamamoto november kilencedikén ezúttal a HIEI és a KIRISHIMA csatahajókat vezényelte Guadalcanalhoz, Abe Hiroaki altengernagy parancsnoksága alatt. A két csatahajót a NAGARA cirkáló, és tizenegy romboló kísérte.

Az amerikaiak észlelték a japán előkészületeket, és maguk is erősítést juttattak el csapataikhoz. A teherhajók kirakodását biztosító öt cirkáló és nyolc romboló a Guadalcanal északi csúcsánál fekvő Savo-sziget környékén járőrözött. A már tapasztalt veteránnak számító Norman Scott ellentengernagytól a nemrég érkezett Daniel Callaghan ellentengernagy vette át a kötelék parancsnokságát, mivel szolgálati ideje három nappal hosszabb volt, tehát ő számított a rangidős tisztnak. Callaghan azonban teljesen tapasztalatlan volt az éjszakai harcokban, és a radar használatában.

Noha már az amerikai hajóraj öt hajója is fel volt szerelve a legújabb SG radarokkal, Callaghan mégsem ezeket állította a kötelék élére, és nem is ilyet választott zászlóshajójának, hanem a csak egyetlen légtérfigyelő radarral felszerelt SAN FRANCISCO nehézcirkálót. A tengernagy ráadásul nem adott semmilyen utasítást beosztott parancsnokainak, és nem dolgozott ki semmilyen csatatervet, noha a felderítés már előző délután észlelte a közeledő hajókat, és az amerikaiak tudhatták, hogy újabb összecsapásra lehet számítani.

(Folytatjuk)

FORRÁS

1. U.S.NAVAL RESEARCH Laboratory: Development of the Radar Principle, <https://www.nrl.navy.mil/ accomplishments/systems/radar/>. Letöltés 2017. Július 23.;
2. Norman Friedman: Naval radar; Naval Institute Press, 1981.;
3. Norman Friedman: U.S. Battleships: An illustrated design history; Naval Institute Press, 1985.;
4. William Garzke-Robert Dulin: Battleships: United States Battleships, 1935-1992; Naval Institute Press, 1995.;
5. Mark Stille: USN Cruiser versus IJN Cruiser, Osprey, 2009.;
6. Lawrence Burr: US Fast battleships, 1936-1947; Osprey, 2010.;
7. Masataka Chihaya-Yasuo Abe: IJN Kongo, Battleship 1912-1944; Profile Publications, 1971 <http://www.navweaps.com/>;
8. <http://importanceofelectronics.blogspot.lu/2009/06/history-of-radar.html>.

JEGYZETEK

- 1 Taylor 1922-ben született ötlete igazából még nem a későbbi radarokról szólt. Egyszerűen csak arról volt szó, hogy elképzelése szerint a flotta előtt járó rombolók éjszaka egymástól több mérföldes távolságban, csatáláncban sorakoztak volna fel, és az egymás felé küldött jelek visszaverődése elárulta volna, ha két romboló között ismeretlen hajó próbált volna áthaladni. Az ötletet elbíráló bizottság azonban azt nem találta a gyakorlatban is megvalósíthatónak.
- 2 A német kutatók nagyjából ugyanekkor láttak hozzá saját mikrohullámú készülékeik fejlesztéséhez, miután azonban a kutatások nem ígértek egy éven belül kézzelfogható eredményeket, Hitler leállította ezt a fejlesztést is. A németek később a területeiken lezuhant, radarokkal felszerelt angolszász repülőgépek roncsaiból próbálták meg egy használható mikrohullámú radarkészüléket összeállítani, ami azonban már csak a háború végére sikerült nekik.
- 3 A Guadalcanal körüli harcokban csak cirkálók és rombolók vettek részt. A főerők csak távolsági fedezetet adtak, a csatahajókat és repülőgép-hordozókat mindkét fél óvakodott bevetni a szigetek közelében, ahol a tengeralattjárók és repülők komoly fenyegetést jelentettek. A harcok során a Savo-sziget és Guadalcanal közötti szorosban olyan sok amerikai és japán hajó süllyedt el – a harcok végéig összesen több mint ötven –, hogy a tengerészgyalogosok elnevezték Acélfenekű Szorosnak.
- 4 Szeptembertől már Trukon állomásozott a YAMATO, a világ legnagyobb csatahajója is, amelyet azonban a japánok végül nem vetettek be a Guadalcanal körüli harcokban. A parancsnokság túlzottan is féltette a döntő ütközetre tartogatott, értékes hajót, amelynek ágyúíhoz ráadásul nem volt olyan lőszer, ami a szárazföldi célpontok lövetésére alkalmas lett volna.
- 5 A török csatahajó-vásárlásokat ellensúlyozni akaró görög haditengerészet még az építés befejezése előtt ajánlatot tett a KONGO megvásárlására, amit a japán vezetés nem fogadott el. Később, már a háború alatt, a brit haditengerészet szerette volna bérbe venni a japánoktól négy csatacirkálójukat, ők azonban ezt a kérést is elutasították.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

CONTENTS

STUDIES

Hungarian Armoured Units on the Eastern Front 1942-43, Part 2	2
Extracts from the Developments of the Military Water Purification (in the 70s and 80s) Particularly Regarding of the Appliance of Reverse Osmosis, Part 2	7
Possibilities of Extending the Effective Radar Target Cross Section, Part 1	12

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

AG-600, the World's Second Biggest Amphibia has been Produced in China	16
The Naval Mission of EU in the Mediterranean Sea and its Logistic Issues	19
The Italian Agusta A-129 Mangusta Fighting Helicopter and the Turkish Licensed Production Version T129 ATAK, Part 1.	24

SPACE ACTIVITIES

Space Activities of the People's Republic of China, Part 2	32
New Types of Chinese Booster Rockets, Part 3	36

DOMESTIC SURVEY

Armored Crane Tow-Truck on the Base of Ural 4320, Part 3	40
--	----

MILTECH HISTORY

Armoured Scout Units in the Royal Hungarian Defence Forces, Part 10	43
The Railroller Volkswagen – The Kübelwagen Typ 82 Railroad Car	47
The Man Who Attacked Pearl Harbor – Isoroku Yamamoto's Life and Military Career, Part 2	50
Development of Heavy Machine Gun of Royal Hungarian Defence Forces, Part 4	57
Tracked Carriages, Part 1	64
Night Naval Battle Fought with Radars at Guadalcanal in 1942, Part 1	69

INHALTVERZEICHNIS

STUDIEN

Ungarische Panzertruppen in der Ostfront, 1942-43, Teil II.	2
Lesefrüchte aus der Forschungen der militärischen Wasserreinigung (in Jahren von 1970 und 1980), besonders die Anwendung der Umkehrosmose, Teil II.	7
Effektive Möglichkeiten den Radarquerschnitt des Zielobjektes zu vergrößern, Teil I.	12

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDschau

Es wurde das AG-600, das zweite grösste Amphibienflugzeug der Welt in China fertiggestellt.	16
Die Marinemission der EU am Mitteländisches Meer und deren logistische Aspekte	19
Der italienische Kampfhubschrauber "Agusta A-129 Mangusta" und seine türkische Lizenzvariante "T129 ATAK", Teil I.	24

RAUMFAHRTTECHNIK

Raumfahrt von China, Teil II.	32
Trägerraketen von China, Teil III.	36

HEIMATSCHAU

Gepanzerter Abschleppkran auf dem Chassis von "Ural 4320", Teil III.	40
--	----

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Die Aufklärungstruppen mit Panzerfahrzeuge in der Ungarischen Königlichen Armee, Teil X.	43
Volkswagen Kübelwagen Typ 82 Schienenauto	47
Der Angreifer von Pearl Harbor – das Leben und die Laufbahn von Isoroku Jamamoto, Teil II.	50
Die Entwicklung des schweren Maschinengewehres in der Ungarischen Königlichen Armee, Teil IV.	57
Kettenlaufwerke, Teil I.	64
Nächtliches Seegefecht mit Lokator – Guadalcanal, 1942, Teil I.	69

Szerzőink figyelmébe

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

Előfizetés

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletága, 1008 Budapest, Orczy tér 1. Előfizethető valamennyi postán, kézbesítőknél, e-mailen: hirlapelofigizetes@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., Filler u. 14. Levélcím: 1276 Budapest 22, Pf. 85 telefon/fax: 212-4540 e-mail: ugyfelszolgalat@topomap.hu További információ: 06 80/444-444 A folyóirat 2005-2015 közötti példányai megrendelhetőek a Zrínyi webshopban (www.hmzrinyi.hu/termek/magazinok).

A Haditechnika megvásárolható

Lira Könyvárúháza, Récsei Center 1146 Bp., Istvánmezei út 6., telefon: 411-1543 Stúdió könyvesbolt 1138 Bp., Népfürdő u. 15/D, telefon/fax: 359-1964, 359-6461 HM Zrínyi Nkft. Ügyfélszolgálat Budapest II., Filler 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: Bartha Cynthia terjesztési menedzser Telefon: 459-5319 E-mail: cinti@armedia.hu

A címképünkön: Az olasz haderő A 129 Mangusta harci helikoptere (www.wallpaperup.com)

Borító 2.: A JY-26 kínai radar (<http://www.kbctv.co.ke/blog/2016/09/23/china-says-it-has-a-new-ghostly-quantum-radar-that-can-spot-us-stealth-aircraft/>)

Borító 3: (fent és lent): A török légierő TA-129-es ATAK helikoptere. (Fotó: Kelecsényi István)



IRANYASEREG.HU

A MAGYAR HONVÉDSÉG KARRIEROLDALA

TARTOZZ KÖZÉNK ÉS
VÁLASZD A BÁTRAK ÚTJÁT!

